

بالعلوم نفكر
THINK SCIENCE

إعداد : أ / أمير

م / 01226045713

الصف الثانى الاعدادى

الفصل الدراسي الثانى





الوحدة الاولى : الطاقة الحرارية وتغيرات المادة

الدرس الاول : التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية

تنقسم العمليات التى تحدث فى حياتنا اليومية والتى ينتج عنها تغير فى درجة الحرارة الى عمليات طاردة للحرارة وعمليات ماصة للحرارة وسوف نتعرف عليها فى الجدول التالى :

عمليات ماصة للحرارة	عمليات طاردة للحرارة
هى عمليات تمتص الطاقة الحرارية من الوسط المحيط مثل الشعور ببرودة اليدين عند دلكها باستخدام الغسول المطهر علل وذلك بسبب تبخر الكحول الموجود فى الغسول المطهر والذى يمتص طاقة حرارية من اليدين	هى عمليات تطلق الطاقة الحرارية الى الوسط المحيط مثل الشعور بدفء اليدين عند دلكها بمسحوق الغسيل والماء علل وذلك بسبب ذوبان مسحوق الغسيل فى الماء وانطلاق طاقة حرراية منه

التغيرات الحرارية اثناء تحولات المادة :

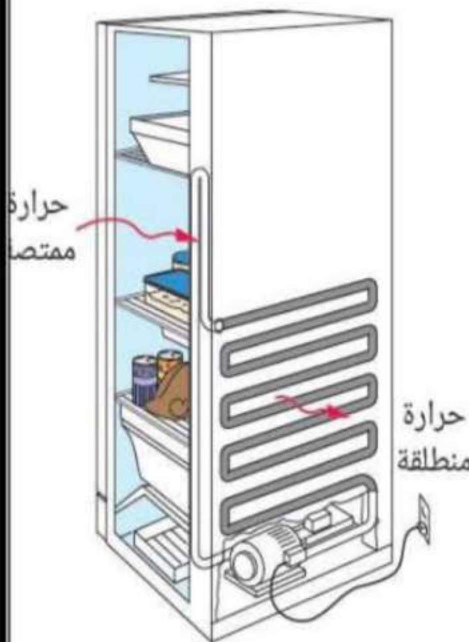
عمليات تحول المادة من حالة إلى أخرى هى عمليات انعكاسية لا تتضمن كسر أو تكوين روابط جديدة.

ويمكن تصنيف عمليات تحول حالات المادة الستة إلى عمليات ماصة للحرارة وعمليات طاردة للحرارة كما يلى

العمليات الماصة للحرارة هى ⟸ الانصهار – التبخر – التسامى

العمليات الطاردة للحرارة هى ⟸ التجمد – التكثف – التساقط

تطبيق تكنولوجي : دورة التبريد فى الثلاجة :



هى عملية حرارية مغلقة ومتكررة، يتم فيها سحب الحرارة من داخل الثلاجة ونقلها إلى الوسط المحيط (الهواء) باستخدام سائل التبريد الفريونات صديقة البيئة. وتتضمن هذه الدورة عمليات ماصة وعمليات طاردة للحرارة، ويمر الفريون بعدة مراحل هي:

(١) التمدد والتبخر :

يمر سائل الفريون خلال صمام ضيق، فيتحول إلى غاز بارد يمتص حرارة الأطعمة داخل الثلاجة.

(٢) الضغط:

يقوم الضاغط (موتور الثلاجة) بسحب الغاز وضغطه، فترتفع درجة حرارته.

(٣) التكثف :

يمر الغاز الساخن في شبكة الأنابيب الموجودة خلف الثلاجة، فيبرد متحولاً إلى سائل مرة أخرى، ويتبع ذلك طرد الحرارة إلى الوسط المحيط. وتتكرر دورة التبريد من جديد بشكل مستمر.

التغيرات الحرارية المصاحبة لعملية الذوبان :

تعد عمليات تحول حالات المادة وعملية الذوبان من العمليات الفيزيائية التي تكون مصحوبة بفقد أو امتصاص طاقة حرارية إلى أو من الوسط المحيط.

نشاط 1 : التغيرات الحرراية المصاحبة لعملية الذوبان :

المواد والأدوات المستخدمة:

ماء - هيدروكسيد صوديوم صلب $NaOH(s)$ - نترات أمونيوم صلب NH_4NO_3

أكواب من البولي استيرين العازلة للحرارة – ترمومتر - مخبار مدرج - ترمومتر معملى -

ميزان حساس – ساق زجاجية.



الخطوات

1 - ضع 100 ml من الماء فى كوب البولى استيرين

2 - سجل درجة حرارة الماء الابتدائية T_1 بواسطة الترمومتر.

3 - أضف 4g من هيدروكسيد الصوديوم إلى الكوب، وضع عليه الغطاء مع التقليب برفق بواسطة الساق الزجاجية.

4 - سجل درجة الحرارة النهائية T_2 بعد مرور 15 s ، ايهما اكبر T_1 ام T_2

5 – كرر الخطوات السابقة باستخدام 8g من نترات الامونيوم ، ايهما اكبر T_1 ام T_2

الملاحظة :

1 - عند استخدام هيدروكسيد الصوديوم تكون درجة حرارة الخليط النهائية (T_2) أكبر من درجة حرارة الماء الابتدائية (T_1) ($T_1 < T_2$)

2 - عند استخدام نترات الأمونيوم تكون درجة حرارة الخليط النهائية (T_2) أقل من درجة حرارة الماء الابتدائية (T_1) ($T_1 > T_2$)

الاستنتاج

ذوبان بعض المواد في الماء يؤدى إلى رفع درجة الحرارة (ذوبان طارد للحرارة)، بينما ذوبان بعض المواد في الماء يؤدى إلى خفض درجة الحرارة (ذوبان ماص للحرارة)

لاحظ ان :

استخدام اكواب من البولى استيرين العازلة للحرارة مع وضع الغطاء فوقها يمنع انتقال الحرارة من داخل الكوب الى الخارج والعكس ، كما يمكن زيادة العزل الحرارى عند اجراء هذه التجربة عن طريق استخدام كوبين او اكثر من البولى استيرين

وينقسم ذوبان المواد فى الماء الى :

ذوبان طارد للحرارة	ذوبان ماص للحرارة
تغير فيزيائى مصحوب بانطلاق طاقة حرارية عند ذوبان مادة فى الماء	تغير فيزيائى مصحوب بامتصاص طاقة حرارية عند ذوبان مادة فى الماء
من امثلة المواد التى تذوب فى الماء وتؤدى الى رفع درجة حرارة الماء : 1 – هيدروكسيد الصوديوم 2 – كلوريد الكالسيوم 3 – كربونات الصوديوم 4 – كبريتات النحاس اللامائية (غير المتهدرتة)	من امثلة المواد التى تذوب فى الماء وتؤدى الى خفض درجة حرارة الماء : 1 – نترات الامونيوم 2 – كبريتات البوتاسيوم 3 – بيكربونات الصوديوم 4 – كبريتات النحاس المائية (المتهدرتة)

حرارة الذوبان

كمية الحرارة الممتصة او المنطلقة عند ذوبان كمية معينة من المذاب فى حجم معلوم من المذيب لتكوين محلول

المواد المتهدرتة (المائية) مواد تتكون عند ارتباط الجزيئات بعدد محدد من جزيئات الماء

فعند تسخين المواد المتهدرته يتم نزع جزيئات الماء منها لتصبح جزيئات غير متهدرته

وبالعكس صحيح عند اضافة قطرات من الماء الى المواد غير المتهدرتة تعود الى حالتها المتهدرته مرة اخرى

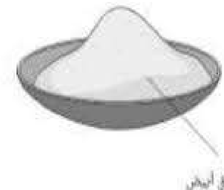
مادة متهدرتة ← تسخين ← مادة غير متهدرتة

مادة غير متهدرتة ← اضافة قطرات ماء ← مادة متهدرتة

الملح	اللون
كبريتات النحاس المتهدرتة $CuSO_4.5H_2O(s)$	أزرق
كبريتات النحاس غير المتهدرتة $CuSO_4(s)$	أبيض

الملح	اللون
كلوريد الكوبلت المتهدرت $CoCl_2.6H_2O(s)$	وردى
كلوريد الكوبلت غير المتهدرت $CoCl_2(s)$	أزرق







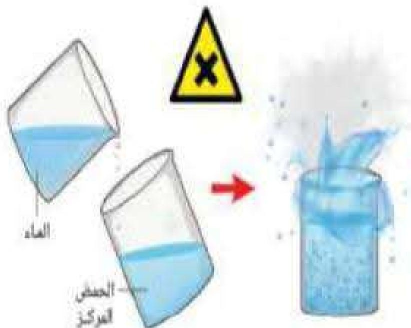




احتياطات الأمان المعملي :

عند إضافة الماء إلى الحمض المركز تنطلق كمية كبيرة من الطاقة الحرارية تؤدى إلى غليان فورى عنيف للماء يؤدى إلى تناثر رذاذ الحمض خارج إناء التفاعل وهو ما قد يؤدى إلى حدوث أضرار بالغة.

لذا فإنه عند تخفيف الأحماض المركزة ينقط الحمض على جدران الإناء الموجود به الماء وليس العكس علل حيث يمتص الماء الحرارة المنطلقة دون حدوث أضرار



العلاقة بين التغير الحرارى المصاحب لعملية الذوبان وكتلة المذاب :

التغير الحرارى (ΔT)

مقدار التغير فى درجة حرارة النظام عند حدوث ذوبان طارد او ماص للحرارة

نشاط لاستنتاج العلاقة بين مقدار التغير الحرارى ΔT المصاحب لعملية الذوبان وكتلة المذاب :

الادوات : ماء مقطر – كلوريد ليثيوم غير متهدرت LiCl – ترمومتر – كأس من البولى استيرين

الخطوات :

1 –أضف 1g من كلوريد الليثيوم غير المتهدرت إلى 30 ml من الماء المقطر.

2 - سجل درجة الحرارة الابتدائية للماء قبل الذوبان (T1) ، ودرجة الحرارة النهائية (T2) للمحلول بعد الذوبان.

3 - احسب مقدار التغير الحادث في درجة الحرارة من العلاقة :

$$\Delta T = T2 - T1$$

4 - كرر نفس الخطوات مع استخدام 2g إلى نفس الحجم من الماء.

5 - كرر التجربة مع استخدام كتل مختلفة من الملح مع ثبات حجم الماء

الملاحظة:

1 - ترتفع درجة حرارة المحلول عند ذوبان الملح (1gm) في الماء.

2 - ترتفع درجة حرارة المحلول بمقدار أكبر عند زيادة كتلة المادة المذابة (عند استخدام 2gm)

الاستنتاج

1 ـ ذوبان ملح كلوريد الليثيوم غير المتهدرت فى الماء من أمثلة الذوبان الطارد للحرارة .

2 ـ يتناسب مقدار التغير الحرارى AT طرديا مع تركيز المادة المذابة.

المتغير المستقل : كتلة الملح.

المتغير التابع : معدل التغير في درجة الحرارة.

المتغير الضابط : حجم الماء، نوع الملح.

خلى بالك :

- العلاقة بين مقدار التغير الحرارى (AT) وتركيز المادة المذابة علاقة طردية.

- كمية الطاقة الحرارية المنطلقة أو الممتصة نتيجة عملية الذوبان تتناسب طرديا مع كتلة الملح المذاب في حجم معين من المذيب (الماء) .

فكلما زادت كتلة ملح كلوريد الليثيوم غير المتهدرت (المذاب) زاد مقدار الارتفاع في درجة الحرارة

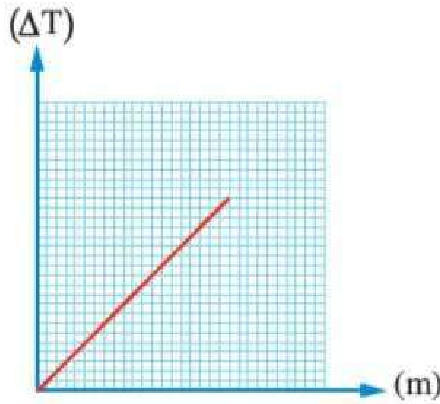
فعند مضاعفة كتلة المادة المذابة مع ثبات حجم المذيب (الماء) ..... السبب

تؤدى إلى تغير درجة الحرارة بمقدار ثابت غالبًا .... النتيجة

والشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين :

مقدار التغير في درجة الحرارة (AT)

وكتلة الملح المذاب (m) في حجم معين من الماء.



تطبيق حياتي : كمادات الضغط الفورية الباردة والساخنة

تركيبها :

كمادات تستخدم مرة واحدة فقط، وهي عبارة عن كيس مرن بداخله مادة كيميائية (المذاب) وماء داخل كيس رقيق، يتمزق بالضغط عليه فيختلط المذاب بالماء ويحدث ذوبان ماص للحرارة (مثل ذوبان ملح نترات الامونيوم) أو طارد للحرارة (مثل ذوبان ملح كبريتات الماغنسيوم)

انواع كمادات الضغط الفورية

وجه المقارنة	كمادات الضغط الفورية الساخنة	كمادات الضغط الفورية الباردة
التركيب	كيس مرن يحتوى على ملح كبريتات الماغنسيوم وماء داخل كيس رقيق	كيس مرن يحتوى على ملح نترات الامونيوم وماء داخل كيس رقيق
الاستخدام	تخفيف الالام المرتبطة باجهاد العضلات عن طريق توسيع الاوعية الدموية مما يزيد من تدفق الدم الى المناطق المجهدة فترتخى العضلات المنقبضة وتخف الالام 	تخفيف حدة التورم عن طريق تضييق الاوعية الدموية مما يقلل من تدفق الدم للمنطقة المصابة فيقل التورم 

تدريبات على الدرس الاول

السؤال الاول : اكمل ما يأتى :

1 – يعتبر ذوبان مسحوق الغسيل فى الماء عملية .... للحرارة ، بينما تبخر الكحول عند دلكه باليدين عملية .... للحرارة

2 – تعتبر عمليتا التجمد والتكثف عمليات .... للحرارة بينما عمليتا الانصهار والتبخر عمليات .... للحرارة

3 – تنقسم العمليات التى ينتج عنها تغير فى درجة الحرارة الى عمليات .... للحرارة وعمليات .... للحرارة

4 – تتضمن دورة التبريد فى الثلاجة ثلاث مراحل هى .... و .... و ....

5 – تعتبر دورة التبريد فى الثلاجة عملية حرارية .... و ....

6 – يعتبر ذوبان بعض المواد مثل .... و .... ذوبان طارد للحرارة بينما ذوبان بعض المواد مثل ....و .... ذوبان ماص للحرارة

7 – تتحول كبريتات النحاس المتهدرته الى .... بالتسخين

8 – يتحول كلوريد الكوبلت المتهدرت ازرق اللون الى................ وردى اللون باضافة قطرات الماء

9 – عند تخفيف الاحماض المركزة يجب ان ينقط ....على جدران الاناء الموجود به .... وليس العكس

10 – يتحول لون كبريتات النحاس غير المتهدرته بيضاء اللون الى اللون .... باضافة قطرات ماء

11 – العلاقة بين مقدار التغير الحرارى وتركيز المادة المذابة علاقة ....

12 – تستخدم كمادات الضغط الفورية .... فى تخفيف الالام المرتبطة باجهاد العضلات بينما تستخدم كمادات الضغط الفورية .... فى تخفيف حدة التورم

13 – يحتوى كيس كمادات الضغط الفورية الساخنة على ملح .... وماء بينما يحتوى كيس كمادات الضغط الفورية الباردة على ملح .... وماء

السؤال الثانى : اكتب ما تدل عليه العبارات الاتية :

1 - عملية حرارية مغلقة ومتكررة، يتم فيها سحب الحرارة من داخل الثلاجة إلى خارجها، باستخدام الفريونات صديقة البيئة

2 - السائل المستخدم فى التبريد بالثلاجة

3 - ذوبان يصاحبه ارتفاع في درجة حرارة الوسط المحيط

4 - كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة عند ذوبان كمية معينة من المذاب في حجم معلوم من المذيب لتكوين محلول

5 - تغير فيزيائى مصحوب بامتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط عند ذوبان مادة في الماء

6 - مواد ترتبط جزيئاتها بعدد محدد من جزيئات الماء من خلال عملية طاردة للحرارة

7 - ملح يتغير لونه من الأزرق إلى الوردى عند إضافة قطرات من الماء إليه

8 - كمادات تستخدم مرة واحدة فقط، يحدث فيها ذوبان ماص أو طارد للحرارة

9 - كيس مرن يحتوى على ملح كبريتات الماغنسيوم وماء، ويعمل على تخفيف الآلام المرتبطة بإجهادالعضلات

10 - نوع الذوبان الحادث عند إضافة ملح كلوريد الليثيوم غير المتهدرت إلى الماء.

11 - نوع من كمادات الضغط الفورية تعمل على زيادة تدفق الدم إلى منطقة العضلات عن طريق توسيع الأوعية الدموية

12 - نوع من كمادات الضغط الفورية تعمل على تقليل التورم عن طريق تضييق الأوعية الدموية

13 - أداة طبية تستخدم مرة واحدة تحتوى على ماء ومذاب كيميائي لإحداث تبريد أو تسخين فورى

السؤال الثانى : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1 - التكثف هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية ( )

2 - يتحول لون كبريتات النحاس المائية إلى الأبيض بالتسخين ( )

3 - ذوبان هيدروكسيد الصوديوم فى الماء يتسبب في رفع درجة حرارة الماء ( )

4 - ترتفع درجة حرارة اليدين عند استخدام الغسول المطهر؛ لأنه ماص للحرارة ( )

5 - عند ذوبان نترات الأمونيوم فى الماء تنخفض درجة حرارة الماء ويعتبر هذا الذوبان ماص للحرارة

6 - وجود شبكة الأنابيب خلف الثلاجة يساعد على تبريد الغاز الساخن ( )

7 - عملية ذوبان كلوريد الليثيوم غير المتهدرت في الماء تعد ماصة للحرارة ( )

8 - مقدار التغير فى درجة الحرارة يتناسب طرديامع كتلة الملح المذاب ( )

9 - الكمادات الساخنة تعمل على تمدد الأوعية الدموية ( )

10 - تستخدم الكمادات الباردة لتقليل التورم مباشرة بعد الإصابة ( )

11 - خلط المذاب بالماء داخل الكمادة يؤدى إلى حدوث تغير حرارى ( )

12 - الكمادات الفورية تستخدم عدة مرات ( )

13 - تكاثف الفريون في دورة التبريد بالثلاجة عملية طاردة للحرارة ( )

14 - عند ذوبان كبريتات الماغنسيوم فى الماء تصبح درجة الحرارة النهائية أكبر من درجة حرارته الابتدائية ( )

15 - تتحول المواد المتهدرتة إلى مواد غير متهدرتة بالتسخين ( )

16 - عند إضافة الماء إلى كبريتات النحاس غير المتهدرتة يتحول اللون من الوردي إلى الأزرق ( )

السؤال الثالث : اختر الاجابة الصحيحة :

1 – تعتبر عملية .... ماصة للحرارة

(التجمد – التسامى – التكاثف – التساقط)

2 – يعتبر ذوبان .... فى الماء طارد للحرارة

(نترات الامونيوم – كبريتات البوتاسيوم – كلوريد الكالسيوم – كبريتات النحاس المائية)

3 – يعتبر ذوبان المواد الاتية طارد للحرارة ماعدا ....

(هيدروكسيد الصوديوم – كربونات الصوديوم – كبريتات النحاس اللامائية – كبريتات النحاس المائية)

4 – الصيغة الجزيئية للملح الازرق الذى يتحول بالتسخين الى اللون الابيض هى ....

($CuSO_4$ – $CuSO_4.5H_2O$ – $COCl_2$ – $COCl_2.6H_2O$)

5 – تحتوى كمادات الضغط الفورية الباردة على على ملح ....

($MgSO_4$ – NH_4NO_3 – $NaHCO_3$ – K_2SO_4)

6 – تحتوى كمادات الضغط المستخدمة فى تخفيف الالام المرتبطة باجهاد العضلات على ملح ......

(نترات الامونيوم – كبريتات الماغنسيوم – هيدروكسيد الصوديوم – كلوريد الكالسيوم)

7 – عند اضافة قطرات الماء الى كبريتات النحاس غير المتهدرتة يتحول لونها ....

(من الابيض الى الازرق – من الازرق الى الابيض – من الازرق الى الوردى – من الوردى الى الابيض)

8 – يتحول لون كلوريد الكوبلت المتهدرت وردى اللون الى اللون .... بالتسخين

(الازرق – الابيض – البنى – الاخضر)

9 – الشعور بالبرودة عند استخدام الغسول المطهر يرجع سببه الى ....

(انطلاق حرارة عند الذوبان – امتصاص حرارة اثناء التبخر – عدم حدوث تغير حرارى – انطلاق الحرارة اثناء التبخر)

10 – عند ضغط الفريون داخل الثلاجة ....

(تنخفض درجة حرارته – يتجمد مباشرة – تزداد درجة حرارته - يتحول الى بخار بارد)

السؤال الرابع : علل لما يأتي :

1 - الشعور ببرودة اليدين عند تدليكها بغسول مطهر

2 - الشعور بدفء اليدين عند تدليك يديك بمسحوق غسيل وماء.

3 – عند تحول المادة من حالة لأخرى يصاحبه تغير حرارى .

4 - تعتبر عملية التبخر ماصة للحرارة .

5 - تعمل الثلاجة على حفظ الطعام الموجود بها من الفساد.

6 - يصاحب عملية الذوبان تغير حرارى.

7 - يعتبر ذوبان ملح كلوريد الليثيوم غير المتهدرت في الماء طارد للحرارة.

8 - تعتبرعملية تحول الأملاح غير المتهدرتة إلى أملاح متهدرتة عملية انعكاسية.

9 - يفضل استخدام عدة أكواب من البولى استيرين في التجارب المعملية.

10 - عند تخفيف حمض الكبريتيك المركز يُضاف الحمض إلى الماء وليس العكس.

11 - تستخدم كمادات الضغط الفورية الباردة لتخفيف حدة التورم .

12 - تستخدم كمادات الضغط الفورية الساخنة لتخفيف الآلام المرتبطة بالإجهاد العضلي.

السؤال الخامس : ماذا يحدث فى الحالات الاتية :

1 - دلك يديك باستخدام غسول مطهر من حيث (التغير الحراري) .

2 - دلك يديك باستخدام مسحوق غسيل وماء من حيث (التغير الحراري).

3 - تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة مباشرةً من حيث (التغير الحراري) .

4 - ذوبان كلوريد الليثيوم غير المتهدرت فى الماء من حيث (التغير الحراري).

5 – تسخين كبريتات النحاس المتهدرتة (من حيث تغير اللون)

6 – اضافة قطرات ماء على كلوريد الكوبلت غير المتهدرت (من حيث تغير اللون)

7 - إضافة نترات الأمونيوم إلى كوب بولى استيرين به 100ml من الماء من حيث (التغير الحراري) .

8 - زيادة كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذاب فى الماء من حيث (التغير الحراري) .

9 - مضاعفة كتلة المادة المذابة مع ثبات حجم المذيب.

10 - نقص كتلة الملح المذاب في نفس الحجم من الماء (بالنسبة لمقدار التغير الحراري) .

11 - استخدام كتلة أكبر من الملح فى كمادات الضغط الفورية الساخنة.

12 - عدم تمزق الكيس الداخلى لكمادات الضغط الفورية.

13 - ذوبان ملح نترات الامونيوم فى حجم معين من الماء بالنسبة لدرجة الحرارة النهائية T2

14 - استخدام كمادة ضغط فورية ساخنة بدلا من الباردة على تورم حديث .

السؤال السادس : اذكر أهمية كل من :

1 - الصمام الضيق في الثلاجة .

2 - الأنابيب خلف الثلاجة.

3 - موتور الثلاجة (الضاغط) .

4 - أكواب البولى إستيرين في تجارب الذوبان.

5 - كيس الماء الرقيق داخل كمادات الضغط الفورية.

6 - كمادات الضغط الفورية الباردة.

7 - كمادات الضغط الفورية الساخنة .

الدرس الثانى : التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية

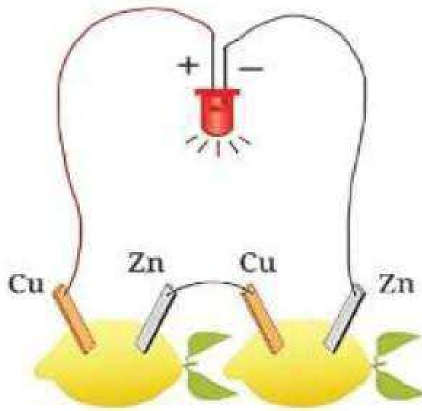
تعرفنا سابقا إنه عند حدوث تفاعل كيميائي، لا تفنى المواد المتفاعلة ولا تستحدث موادًا جديدة من العدم، وإنما يُعاد ترتيب ذرات عناصر المواد المتفاعلة، لتكوين نواتج جديدة لها نفس العدد من ذرات كل عنصربما يحقق قانون بقاء المادة.

نشاط لاثبات قانون بقاء الطاقة في التفاعلات الكيميائية :

المواد والأدوات المستخدمة

2 ثمرة ليمون - ساقان من النحاس Cu - ساقان من الخارصين Zn - أسلاك توصيل - لمبة ليد.

الخطوات



1 - اغرس ساق نحاس وساق خارصين في كل ثمرة ليمون.

2 - صل ساق الخارصين فى الثمرة الأولى بساق النحاس في الثمرة الثانية بسلك توصيل.

3 - صل كل من ساقى النحاس والخارصين الآخرين باللمبة الليد

الملاحظة :

تضئ اللمبة الليد مما يدل على تدفقالتيار الكهربى خلال الدائرة

الاستنتاج :

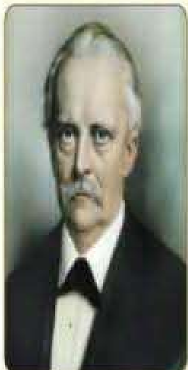


تتحول الطاقة الكيميائية المختزنة فى الليمون الى طاقة كهربية بما يحقق قانون بقاء الطاقة

قانون بقاء الطاقة

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صورة الى اخرى

وقد اثبت العالم "هرمان فون هيلمهولتز " قانون بقاء الطاقة



نبذة عن العالِم

هرمان فون هيلمهولتز

عالم ألمانى أثبت أن الطاقة لا تُفنى ولا تُستحدث من العدم، وإنما يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى، ويبقى إجمالى الطاقة ثابتًا ضمن النظام المعزول، فيما يُعرف بقانون بقاء الطاقة

التفاعلات الكيميائية والتغيرات الحرارية :

تصاحب التفاعلات الكيميائية عادة تغيرات حرارية، تظهر في صورة طاقة ممتصة أو طاقة منطلقة من أو إلى الوسط المحيط ، وتنقسم التفاعلات الكيميائية تبعا للتغيرات الحرارية المصاحبة لها الى :

1 – تفاعلات طاردة للحرارة

2 – تفاعلات ماصة لحرارة

أولا : التفاعلات الطاردة للحرارة :

نشاط التفاعلات الطاردة للحرارة :

المواد والأدوات المستخدمة:

حمض هيدروكلوريك مخفف - شريط ماغنسيوم - كوبين من البولى استيرين - ساق زجاجية ترمومتر معملى

الخطوات

1 - ضع 50 ml من حمض الهيدروكلوريك المخفف في كوب البولى استيرين

2 - سجل درجة الحرارة الابتدائية T_1 باستخدام الترمومتر.

3 - أغمر شريط الماغنسيوم فى الحمض مع التقليب برفق بواسطة الساق الزجاجية.

4 - سجل درجة الحرارة النهائية T_2 التي يصل إليها خليط التفاعل

أيهما أكبر T_1 ام T_2 ؟

الملاحظة :

درجة الحرارة النهائية T_2 أكبر من درجة الحرارة الابتدائية T_1

الاستنتاج

تتفاعل الفلزات النشطة مثل الماغنسيوم مع الأحماض المخففة ويكون التفاعل مصحوبا بانطلاق طاقة حرارية ويوصف هذا التفاعل بأنه تفاعل طارد للحرارة

تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يكون مصحوبا بانطلاق طاقة حرارية تؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة النظام خليط التفاعل والتي تؤدى بدورها إلى ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط.

ويوصف هذا التفاعل بأنه طارد للحرارة ويُعبر عنه بالمعادلة الكيميائية الحرارية التالية:



$$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g) + hea$$

يتضح مما سبق أن:

التفاعلات الطاردة للحرارة

هى تفاعلات ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية كناتج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته

ومن أمثلة التفاعلات الطاردة للحرارة



1 - تفاعل الفلزات مع الأحماض المخففة مثل تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك

2- تفاعل القلويات مع الأحماض مثل تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

3- تفاعل كربونات الفلزات مع الأحماض المخففة مثل تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

تطبيقات حياتية

1- العبوات ذاتية التسخين

تحتوى هذه العبوات على قمع داخلى به مادة أكسيد الكالسيوم Cao (الجير الحي) وماء و يفصلهما غشاء رقيق



فكرة العمل :

يتمزق الغشاء الرقيق عند الضغط على الزر السفلي، فيحدث تفاعل كيميائي طارد للحرارة مكونا محلول هيدروكسيد الكالسيوم (ماء الجير)



$$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + heat$$

الاستخدام :

تستخدم الحرارة المنطلقة من التفاعل في إعداد القهوة أو تسخين الطعام الموجود بها

ويُعرف مسحوق هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ بأسم الجير المطفأ

2. تفاعل الثرميت



هو تفاعل بين اكسيد فلز (مثل اكسيد الحديد) وفلز اكثر نشاطا (مثل الالومنيوم) ويكون مصحوبا بانطلاق كمية كبيرة من الطاقة الحرارية



$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + 2FeO + heat$$

الاهمية :



يصاحب تفاعل الألومنيوم مع أكسيد الحديد الأحمر انطلاق كمية كبيرة من الطاقة الحرارية، تؤدى إلى صهر الحديد الناتج من التفاعل ، لذا يستخدم هذا التفاعل في لحام قضبان السكك الحديدية



التكامل مع علوم الحياة (البيولوجي) الحشرات المضيئة



تصدر الحشرات المضيئة ضوء من منطقة البطن نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية طاردة للحرارة داخل أجسامها تتحول فيها معظم الطاقة الناتجة إلى ضوء (وليس حرارة) وتتحكم هذه الحشرات في وقت ومدة الإضاءة التي تستخدمها الأغراض مختلفة مثل التزاوج والدفاع عن النفس.

ثانيا : التفاعلات الماصة للحرارة



نشاط : يوضح التفاعلات الماصة للحرارة :

المواد والأدوات المستخدمة :

مسحوق هيدروكسيد الباريوم Ba (OH) - مسحوق كلوريد الأمونيوم NHCI - ماء - ساق زجاجية - قطعة خشب - ترمومتر رقمى (ديجيتال) – دورق زجاجي

الخطوات



1 - بلل قطعة الخشب بقليل من الماء، ثم ضع فوقها دورق زجاجى به مسحوق هيدروكسيد الباريوم

2 - سجل درجة حرارة المسحوق الابتدائية T1 باستخدام الترمومتر الرقمي

3 - أضف مسحوق كلوريد الأمونيوم إلى الدورق وقلب الخليط بواسطة الساق الزجاجية تقليبا جيدا.

4 - سجل درجة الحرارة النهائية T2 أيهما أكبر T1 أم T2 ؟

الملاحظة :

1 - درجة الحرارة النهائية (T2) أقل من درجة الحرارة الابتدائية (T1)

2 - تجمد الماء بين الدورق وقطعة الخشب ؛ مما يؤدى إلى التصاق الدورق بقطعة الخشب.

الاستنتاج

تفاعل هيدروكسيد الباريوم مع كلوريد الأمونيوم يكون مصحوبا بامتصاص طاقة حرارية تؤدى إلى انخفاض درجة حرارة النظام والوسط المحيط ويوصف التفاعل بأنه تفاعل ماص للحرارة .

- نتيجة لذلك يحدث تجمد طبقة الماء الموجودة بين الدورق وقطعة الخشب ؛ مما يؤدى إلى التصاقهما.

يتضح مما سبق أن:

التفاعلات الماصة للحرارة

هى تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته.

ومن أمثلة التفاعلات الماصة للحرارة

1- تفاعل الانحلال الحرارى للحجر الجيرى كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$).

2 - تفاعل انحلال غاز الأوزون O_3 في الغلاف الجوي.

3 - تفاعل بيكربونات الصوديوم مع الأحماض المخففة.

العلاقة بين التفاعلات الكيميائية وقانون بقاء الطاقة :

يتم التفاعل الكيميائي عن طريق عمليتى وهما :

1 - كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة

والتى تحتاج الى امتصاص طاقة من الوسط المحيط لذلك توصف بانها عملية ماصة للحرارة

2 - تكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة

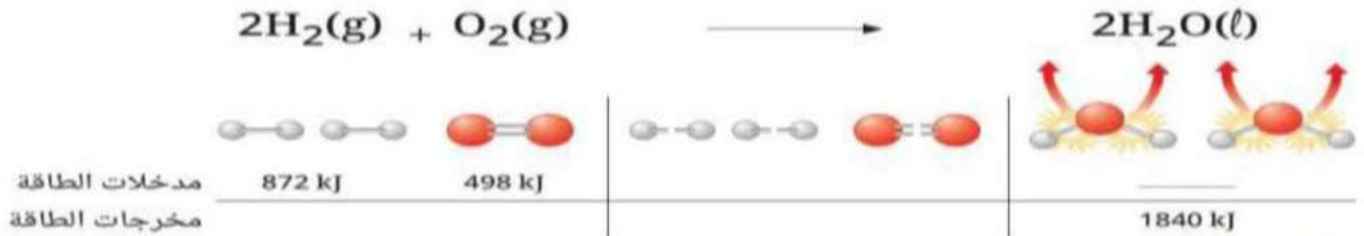
والتى ينطلق منها طاقة حرارية الى الوسط المحيط لذلك توصف بانها عملية طاردة للحرارة

وفى الغالب لا تتساوى كمية الطاقة الممتصة والمنطلقة في عمليتى كسر وتكوين الروابط لنفس التفاعل

نشاط : احسب واستنتج

- يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين لتكوين الماء تبعًا للمعادلة الموزونة التالية :

$$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(\ell)$$



لاحظ ان :

- الطاقة الممتصة لكسر الروابط في 2 جزىء من غاز الهيدروجين = 872 Kj
- الطاقة الممتصة لكسر الروابط فى جزىء واحد من غاز الأكسجين = 498 Kj

مجموع الطاقات الممتصة = 872 + 498 = 1370 KJ

مجموع الطاقات المنطلقة عند تكوين الروابط (مخرجات الطاقة)

الطاقة المنطلقة عند تكوين 2 جزىء من الماء = 1840 Kj

- نلاحظ أن الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط أكبر من الطاقة الممتصة عند كسر الروابط لهذا التفاعل

علل لأنه تفاعل طارد للحرارة.

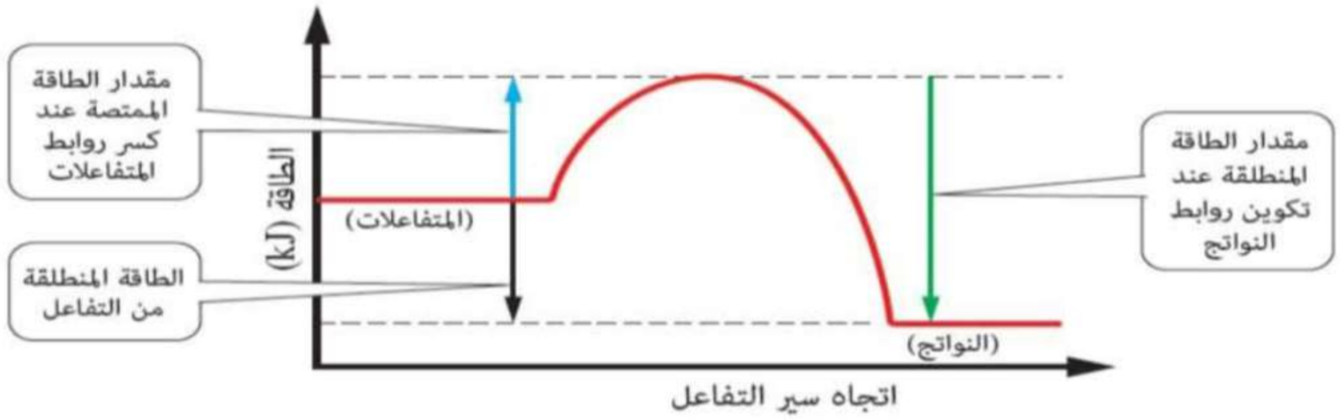
مخطط الطاقة للتفاعلات الطاردة والماصة للحرارة :

اولا : التفاعلات الطاردة للحرارة :

عندما تكون كمية الطاقة المنطلقة من تكوين روابط جديدة في جزيئات النواتج أكبر من كمية الطاقة الممتصة عند كسر الروابط في جزيئات المتفاعلات ،يظهر الفرق بين مقدارى الطاقة المنطلقة والممتصة في صورة طاقة حرارية منطلقة من التفاعل بما يحقق قانون بقاء الطاقة.

وهذا ما يحدث في التفاعلات الطاردة للحرارة، ويُعبرعنها بمخطط الطاقة الموضح بالشكل التالى

متفاعلات ⟵ نواتج + Heat

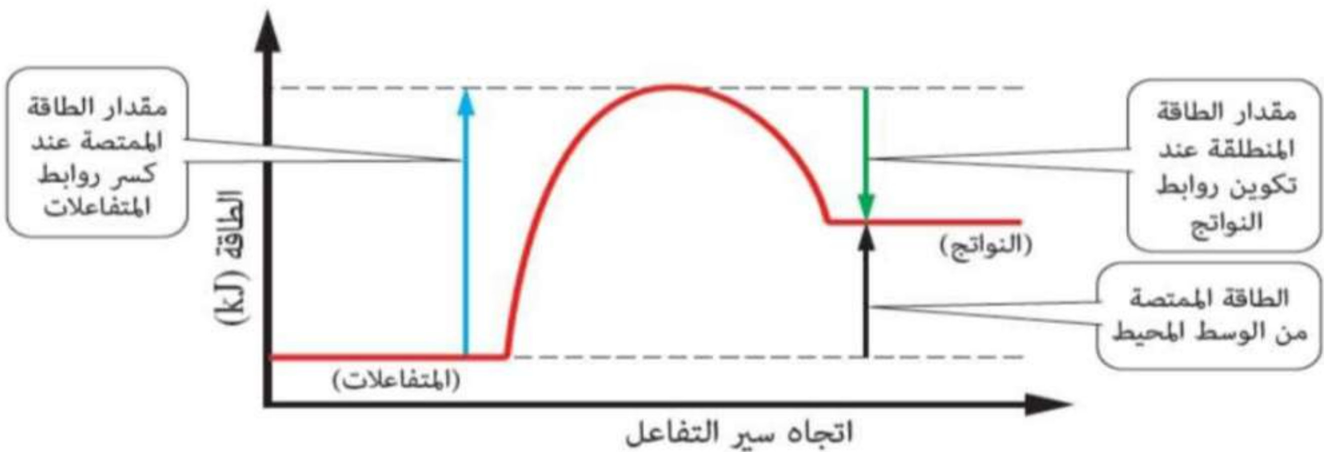


مخطط الطاقة لتفاعل طارد للحرارة

ثانيا : التفاعلات الماصة للحرارة :

أما عندما تكون كمية الطاقة المنطلقة من تكوين روابط جديدة في جزيئات النواتج أقل من كمية الطاقة الممتصة عند كسر الروابط في جزيئات المتفاعلات يظهر الفرق بين مقدارى الطاقة المنطلقة والممتصة في صورة طاقة حرارية ممتصة من الوسط المحيط بما يحقق قانون بقاء الطاقة.

وهذا ما يحدث في التفاعلات الماصة للحرارة، ويُعبر عنها بمخطط الطاقة الموضح بالشكل التالى :



مخطط الطاقة لتفاعل ماص للحرارة

متفاعلات + Heat ⟵ نواتج

لاحظ ان :

1 - كلما زادت طاقة الرابطة (السبب) ازدادت صعوبة كسرها (النتيجة)

2 - الطاقة الممتصة من الوسط المحيط او المنطلقة الى الوسط المحيط =

الطاقة المنطلقة من تكوين الروابط فى النواتج – الطاقة الممتصة عند كسر الروابط فى المتفاعلات

تدريبات على الدرس الثانى

السؤال الاول : اكمل ما يأتى :

1 – فى بطارية الليمون تتحول الطاقة .... المختزنة فى الليمون الى طاقة ....

2 – اثناء التفاعل الكيميائى يتم كسر الروابط بين ذرات جزيئات .... وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات ....

3 – فى التفاعلات الطاردة للحرارة تكون درجة الحرارة النهائية T_2 .... من درجة الحرارة الابتدائية T_1

4 – تفاعل الفلزات النشطة مع الاحماض المخففة يكون مصحوبا بـ .... ويوصف بانه تفاعل .... للحرارة

5 – من امثلة التفاعلات الطاردة للحرارة تفاعل الفلزات مع الاحماض المخففة و .... و............................

6 – تتركب العبوات ذاتية التسخين الفورية من قمع داخلى به مادة .... و .... يفصلهما غشاء رقيق

7 – تستخدم العبوات ذاتية التسخين الفورية فى .... و ....

8 – يستخدم تفاعل الثرميت فى ....

9 – $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta}$ ....+..............

10 – تنتج الحشرات المضيئة ضوء بغرض .... او ....

11 – فى التفاعلات الماصة للحرارة تكون درجة الحرارة النهائية T_2 .... من درجة الحرارة الابتدائية T_1

12 – تفاعل هيدروكسيد الباريوم مع كلوريد الامونيوم يكون مصحوبا بـ .... ويصف بانه تفاعل ....

13 – من امثلة التفاعلات الماصة للحرارة تفاعل الانحلال الحرارى للحجر الجيرى و .... و ....

14 – فى التفاعلات الطاردة للحرارة تكون الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط .... من الطاقة الممتصة عند كسر الروابط لهذا التفاعل

15 – كلما زادت طاقة الرابطة .... صعوبة كسرها

16 – فى التفاعل الماص للحرارة تكون طاقة المتفاعلات .... طاقة النواتج

السؤال الثانى : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة أو علامة (×) أمام العبارة الخطأ:

1 - تتحول الطاقة الكهربية المختزنة فى عصير الليمون إلى طاقة كيميائية (   )

2 - يُصاحب كسر الروابط الموجودة بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة انطلاق طاقة حرارية إلى الوسط المـحيط (   )

3 - فى التفاعلات الطاردة للحرارة تكون درجة الحرارة النهائية اكبرمن درجة الحرارة الابتدائية (   )

4 - التفاعل الماص للحرارة يؤدى إلى خفض درجة حرارة الوسط المحيط (   )

5 - عند إضافة كلوريد الأمونيوم لهيدروكسيد الباريوم تنخفض درجة حرارة خليط التفاعل (   )

6 - تكوين الروابط عملية ماصة للحرارة بينما كسر الروابط عملية طاردة للحرارة (   )

7 - تفاعل بيكربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف تفاعل طارد للحرارة (   )

8 - طاقة المتفاعلات أكبر من طاقة النواتج فى التفاعل الماص للحرارة (   )

9 - يتساوى مقدار الطاقة الممتصة والمنطلقة في عمليتى كسر وتكوين الروابط أثناء التفاعل (   )

10 - الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط أقل من الطاقة الممتصة عند كسر الروابط في التفاعل الماص للحرارة (   )

11 - تصدر الحشرات المضيئة ضوء من منطقة البطن نتيجة حدوث تفاعلات ماصة للحرارة داخل أجسامها(   )

12 - تحتوى العبوات ذاتية التسخين على اكسيد كالسيوم وماء (   )

13 - يُعرف تفاعل الحديد مع أكسيد الألومنيوم بتفاعل الثرميت (   )

14 - في التفاعلات الماصة للحرارة تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط (   )

15 - يُصاحب التفاعلات الطاردة للحرارة ارتفاع في درجة حرارة الوسط المحيط (   )

16 - الاسم الشائع لكربونات الكالسيوم هو ماء الجير ، بينما الاسم الشائع لمحلول هيدروكسيد الكالسيوم هو الجير الحى (   )

17 - كلما ازدادت طاقة الرابطة ، ازدادت صعوبة كسرها ( )

السؤال الثالث : اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس :

1 – فى بطارية الليمون تتحول الطاقة .... الى طاقة ....

(كيميائية الى كهربية – كهربية الى كيميائية – ضوئية الى كهربية – ضوئية الى كيميائية)

2 – متفاعلات + Heat ⟵ نواتج نعبر هذه المعادلة عن ....

(كسر الروابط وهى عملية ماصة للحرارة - تكوين روابط وهى عملية ماصة للحرارة – كسر الروابط وهى عملية طاردة للحرارة – تكوين روابط وهى عملية طاردة للحرارة)

3 – عند غمر شريط من الماغنسيوم فى حمض هيدروكلوريك مخفف درجة حرارته 25^oC تصبح درجة حرارة تصبح درجة حرارة الخليط ....

(اكبر من 25^oC – اقل من 25^oC – يساوى 25^oC – اقل من او تساوى 25^oC)

4 – فى التفاعلات الماصة للحرارة ....

(تنتقل الحرارة من النظام الى الوسط المحيط – تكون طاقة كسر الروابط فى المتفاعلات اكبر من طاقة تكوين الروابط فى النواتج – تكون طاقة كسر الروابط فى المتفاعلات مساوية لطاقة تكوين الروابط فى النواتج – ترتفع درجة حرارة الوسط المحيط)

5 – عند تكوين الماء من الهيدروجين والاكسجين يكون هذا التفاعل ....

(ماص للحرارة – طارد للحرارة – غير مصحوب بتغير حرارى – غير مستقر)

6 – اى التفاعلات التالية يكون مصاحب بانطلاق حرارة ؟

(تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك – تفعل انحلال الحجر الجيرى – تفاعل انحلال غاز الاوزون – تفاعل بيكربونات الصوديوم مع الاحماض المخففة)

7 – فى التفاعلات الماصة للحرارة تكون مخرجات الطاقة .... مدخلات الطاقة

(اكبر من – اصغر من – تساوى – ضعف)

8 - جميع ما يلى يصف تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ما عدا أنه ....

(يقلل درجة حرارة الوسط المحيط - ينتج منه غاز الهيدروجين- يسبب رفع درجة حرارة خليط التفاعل - يصاحبه تغير كيميائي)

9 - أي مما يلى يصف التفاعل بأنه طارد للحرارة ؟

(انخفاض درجة حرارة وعاء التفاعل - انتقال الحرارة إلى الوسط المحيط - عدم حدوث تغير كيميائي - ثبات درجة حرارة خليط التفاعل)

10 - يتشابه تفاعل الأحماض مع القلويات حراريا مع ....

(انصهار الثلج - تبخر الماء - احتراق الخشب - تسامى اليود)

11 - أي مما يلى يعد دليلا على حدوث تفاعل كيميائي طارد للحرارة ؟

(انخفاض درجة حرارة الوسط المحيط - انخفاض درجة حرارة النظام - ارتفاع درجة حرارة وعاء التفاعل - تغير حجم المحلول)

12 - أي العبارات التالية تصف تفاعل الثرميت ؟

(تفاعل ماص للحرارة - تفاعل لا يصاحبه أي تغير حرارى - تفاعل طارد للحرارة - تفاعل بين حمض وقلوى)

13 - ارتفاع درجة حرارة إناء التفاعل يعد دليلا على ....

(أن التفاعل طارد للحرارة - أن التفاعل يحتاج إلى حرارة - عدم حدوث تفاعل - انخفاض حرارة النواتج)

14 - الحديد الناتج عن تفاعل الثرميت يكون في الحالة ....

(الصلبة – السائلة – الغازية - المتجمدة)

السؤال الرابع : صنف التفاعلات التالية إلى تفاعلات ماصة أو طاردة للحرارة :

1 - تفاعل انحلال غاز الأوزون في الغلاف الجوى.

2 - تفاعل بيكربونات البوتاسيوم مع حمض الكبريتيك المخفف.

3 - تفاعل الماء مع الجير الحي .

4 - الانحلال الحراري لحمض الكربونيك.

5 - تفاعل مسحوق هيدروكسيد الباريوم مع مسحوق كلوريد الأمونيوم.

6 - تفاعل الثرميت.

7 - تفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين لتكوين الماء.

السؤال الخامس : اكتب الاسم الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

1 - الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى.

2 - تفاعلات ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية كناتج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته .

3 - عبوات تستخدم في إعداد القهوة أو تسخين الأطعمة الموجودة بها دون الحاجة لوجود مصدر حراري خارجي .

4 - تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته .

5 - تفاعل الألومنيوم مع أكسيد الحديد الأحمر مع انطلاق كمية كبيرة من الطاقة الحرارية.

6 - المسحوق الناتج من ذوبان أكسيد الكالسيوم في الماء.

7 - تفاعلات تكون فيها الطاقة المنطلقة من تكوين الروابط أكبر من الطاقة الممتصة عند كسر الروابط.

8 - تفاعلات تكون فيها الطاقة المنطلقة من تكوين الروابط أقل من الطاقة الممتصة عند كسر الروابط.

السؤال السادس : علل لما يأتي :

1 - تتضمن التفاعلات الكيميائية عادة تغيرات حرارية.

2 – يتحقق قانون بقاء الطاقة فى بطارية الليمون

3 – ترتفع درجة حرارة الوسط المحيط بتفاعل حمض مع قلوى

4 - تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يكون مصحوبا بانطلاق طاقة حرارية.

5 - يمكن إعداد القهوة فى العبوات ذاتية التسخين الفورية دون الحاجة لوجود مصدر حرارى خارجي

6 - يستخدم تفاعل الثرميت فى لحام قضبان السكك الحديدية.

7 – يتجمد الماء الموجود حول اناء تفاعل مسحوق كلوريد الامونيوم مع مسحوق هيدروكسيد الباريوم

8 – يستخدم البولى استيرين فى دورق التفاعل عند دراسة التغير الحرارى للتفاعلات الكيميائية

9 - عند إضافة مسحوق هيدروكسيد الباريوم إلى كلوريد الأمونيوم تنخفض درجة حرارة الوسط المحيط.

10 - تفاعل انحلال غاز الأوزون فى الغلاف الجوى ماص للحرارة.

السؤال السابع : ماذا يحدث فى الحالات الاتية :

1 - حدوث تفاعل كيميائى بالنسبة للروابط الموجودة بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة.

2 - تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

3 - الضغط على الزر السفلى الموجود فى عبوة ذاتية التسخين

4 - حدوث تفاعل الثرميت.

5 - إضافة مسحوق كلوريد الأمونيوم إلى مسحوق هيدروكسيد الباريوم.

6 - تفاعل الألومنيوم مع أكسيد الحديد الأحمر.

7 - إضافة الجير الحي إلى دورق به ماء.

8 - غرس ساقين من النحاس والخارصين متصلين بسلك ولمبة ليد في ثمرة ليمون.

9 - تفاعل الأحماض مع القلويات (بالنسبة لنوع التفاعل الحرارى - ودرجة حرارة خليط التفاعل) .

10 - حدوث تفاعل طارد للحرارة بالنسبة لدرجة حرارة خليط التفاعل والوسط المحيط.

11 - تعرض الحشرات المضيئة للافتراس .

12 - حدوث تفاعل كيميائى طارد للحرارة في بيئة باردة.

13 - وضع مقدار من أكسيد الكالسيوم فى الماء (مع كتابة المعادلة الكيميائية المعبرة).

14 - تسخين كربونات الكالسيوم بالنسبة لدرجتى حرارة النظام والوسط المحيط.

15 - انحلال غاز الأوزون فى الغلاف الجوى بالنسبة لدرجة حرارة الوسط المحيط.

16 - تكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة.

17 - كسر الروابط الموجودة بين جزيئات المواد المتفاعلة.

18 - عند تفاعل بيكربونات الصوديوم مع الأحماض المخففة بالنسبة لطاقة المتفاعلات وطاقة النواتج .

السؤال الثامن : اذكر أهمية (أو استخدام) كل من :

1 – مادة البولى استيرين

2 - التفاعلات الطاردة للحرارة بالنسبة لبعض أنواع الحشرات.

3 - العبوات ذاتية التسخين الفورية.

4 - تفاعل الثرميت.

الدرس الثالث : الاحتراق والاكسدة والاختزال

الاحتراق

هو عملية اتحاد الوقود مع الاكسجين ويكون مصحوبا غالبا بانبعاث ضوء وحرارة

وللتعرف على العناصر الاساسية لعملية الاحتراق ، حاول الاجابة على التساؤلات التالية :

1- هل يمكن أن يدور محرك السيارة بدون وقود ؟

بالطبع لا ، حيث ان الوقود يزود المحرك بالطاقة اللازمة لتشغيله

2- لماذا يتم إطفاء حرائق أوانى القلى بتغطيتها بغطاء معدني ؟

وذلك لمنع وصول الاكسجين الذى يساعد على الاشتعال الى اوانى القلى

3- ما سبب اشتعال عود الثقاب عند احتكاكه بسطح خشن؟

لان الاحتكاك يولد حرارة لازمة لبدء اشتعال المادة الكيميائية الموجودة فى عود الثقاب

مما سبق نستنتج ان عملية الاحتراق تحتاج الى عناصر اساسية وهى :

الوقود – الاكسجين – الحرارة

اولا : الوقود

مواد قابلة للاشتعال تستخدم فى انتاج الطاقة الحرارية نتيجة حدوث تفاعل طارد للحرارة

ومن انواع الوقود

الوقود الحفرى	الوقود الحيوى	الوقود الصناعى
وقود تكون من تحلل بقايا الكائنات الحية منذ ملايين السنيين مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي وغاز البوتاجاز ويعد من الموارد غير المتجددة	وقود ينتج من الكائنات الحية مثل الكحول الايثيلى (الايثانول) الذى يحضر من النباتات الغنية بالنشا مثل الذرة ويعد من الموارد المتجددة	وقود يتم انتاجه صناعيا بواسطة عمليات كيميائية مثل غاز الهيدروجين الذى يوصف بوقود المستقبل
	الاستخدام	
يعد اكثر انواع الوقود استخداما حول العالم	يتم خلطه بالجازولين لاستخدامه كوقود للسيارات	يستخدم غاز الهيدروجين كوقود للسيارات والشاحنات التى تدار بخلايا الوقود الهيدروجينية

الوقودان الأساسيان المستخدمان فى المنازل، هما

وعى وقائى

تُضاف نسبة ضئيلة جدًا من غاز الإيثانثيول الذي يتميز برائحة الثوم إلى كل من الغاز الطبيعي والبوتاجاز - وكلاهما عديم الرائحة - لاتخاذ إجراءات الأمان المناسبة عند حدوث حالات تسرب للغاز.

1ـ الغاز الطبيعي

المكون أساسًا من غاز الميثان (93%) بالإضافة إلى بعض الهيدروكربونات الأخرى كالبروبان والبيوتان.

2ـ البوتاجاز

المكون من خليط البروبان والبيوتان بعد فصلهما من الغاز الطبيعي.

القيمة الحرارية للوقود:

هى كمية الطاقة مقدرة بوحدة كيلو جول KJ الناتجة من احتراق 1g من الوقود في وفرة من غاز الأكسجين.

خلى بالك :

1 ـ تختلف كمية الطاقة الحرارية الناتجة عن احتراق نفس الكتلة من الوقود باختلاف نوع الوقود

2 ـ تقاس القيمة الحرارية للوقود بوحدة KJ/g

3- لا تتساوى كل أنواع الوقود فى القيمة الحرارية علل

وذلك لاختلاف مقدار الطاقة الناتجة عن احتراقها.

- يمتلك غاز الهيدروجين قيمة حرارية أكبر من باقي أنواع الوقود.

الوقود	القيمة الحرارية للوقود (kJ/g)
الخشب	20
الإيثانول	30
الغاز الطبيعي	50
الهيدروجين	143

ثانيا : الاكسجين

لمعرفة اهمية الاكسجين فى عملية الاحتراق تعالى نجاوب عن السؤال ده ؟؟؟؟

هل تحترق قطعة من الصوف الفولاذي (سلك تنظيف الألومنيوم) أسرع فى الهواء أم في جو من الأكسجين النقى ؟

تراكم معرفى

- يتكون الهواء الجوى من حوالى:
  - 78% غاز نيتروجين.
  - 21% غاز أكسجين.
  - 1% غازات أخرى (شكل 8).





احتراق الصوف الفولاذى فى الهواء الجوى



احتراق الصوف الفولاذى فى الأكسجين النقى

تحترق قطعة من الصوف الفولاذى (سلك تنظيف الألومنيوم) في دورق به أكسجين نقى أسرع من احتراقه في الهواء الجوى

علل وذلك لزيادة تركيز الأكسجين في الدورق عن الهواء الجوي.

نشاط : احتراق شمع البرافين :

المواد والأدوات المستخدمة:

شمعة برافين - ناقوس زجاجي - علبة أعواد ثقاب.

الخطوات:

1 - أشعل الشمعة بواسطة عود ثقاب.

2 - ضع الشمعة تحت الناقوس الزجاجي

3 – راقب ماذا يحدث

الملاحظة :

تنطفئ الشمعة بعد عدة دقائق

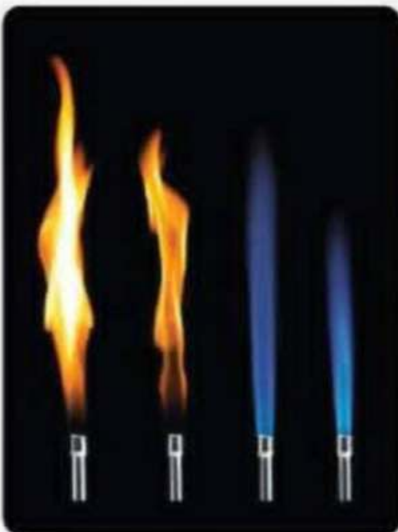
الاستنتاج :

1 - تنطفئ الشمعة بسبب استهلاك غاز الأكسجين الموجود داخل الناقوس الزجاجي.

2 - الأكسجين عنصر أساسي في عملية الاحتراق .

3 - الاحتراق عبارة عن اتحاد الوقود بالأكسجين ويكون مصحوبا غالبًا بانبعاث ضوء أو حرارة أو كليهما .

4 - تزداد شدة أو سرعة الاحتراق بزيادة تركيز غاز الأكسجين.



لهب بنزن

يُستخدم لهب بنزن كمصدر للحرارة فى المعامل والمختبرات وهو ينتج عن اشتعال خليط وقود غازي وأكسجين.

ويختلف لونه تبعًا لكمية الأكسجين المختلطة بالوقود

فعندما تكون كمية الأكسجين محدودة يتلون اللهب بلون أصفر ويوصف الاحتراق الحادث بأنه غير تام

أما عند فتح (فتحة الهواء) الثقب في موقد بنزن، فيتلون اللهب بلون أزرق لوفرة الأكسجين ويوصف التفاعل الحادث بأنه احتراق تام

ثالثا : الحرارة

لا يبدأ الوقود فى الاشتعال إلا بعد الوصول إلى درجة حرارة معينة تعرف بدرجة الاشتعال.

درجة الاشتعال :

درجة الحرارة التى يبدأ عندها الوقود فى الاشتعال


شمعة احتراق (بوجيه)

علل : يتم استخدام شموع الاحتراق المعروفة باسم البوجيهات في السيارات ؟

لانها تحدث شرارة تستخدم في إشعال خليط الجازولين والهواء في غرفة الاحتراق بمحرك السيارة عند التشغيل.

خلى بالك :

1- كلما قلت درجة اشتعال الوقود ازدادت قابليته للاشتعال والعكس صحيح

2- وتختلف درجة الاشتعال من وقود إلى آخر، و هو ما يحدد مدى خطورة استخدامه.

3- احتواء الهيدروكربونات على كربون و هيدروجين (السبب) يؤدى عند احتراقها فى الهواء إلى تكون غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء من خلال تفاعل طارد للحرارة (النتيجة)



$$CH_4(g) + 2O_2(g) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 2H_2O(v) + heat$$

تطبيق تكنولوجي : لهب الأكسى أسيتيلين :

يحترق غاز الأسيتيلين احتراقا تامًا في وجود وفرة من غاز الأكسجين وتصل درجة حرارة اللهب المتكون إلى 3000 °C

استخدامه :

يُستخدم في قطع ولحام المعادن مثل الحديد الصلب (الفولاذ)والنحاس

الاشتعال الذاتي

يمكن حدوث اشتعال دون وجود مصدر إشعال خارجي، كاللهب أو الشرارة الكهربية أو الاحتكاك وذلك عن طريق تفاعلات كيميائية طاردة للحرارة وتعرفهذه الظاهرة بأسم " الاشتعال الذاتى "

مثال :



الاشتعال الذاتي لخليط الجليسرين وبرمنجنات البوتاسيوم فعند إضافة قطرات من الجليسرين إلى مسحوق برمنجنات البوتاسيوم يحدث تفاعل تلقائي طارد للحرارة يؤدى إلى تصاعد دخان مع تكون لهب بلون أرجواني

العلم ومواجهة الخرافات

تداول رواد مواقع التواصل الاجتماعي فيديو لحريق في أحد المنازل بقرى الصعيد تشتعل فيه النيران دون سبب واضح وفسرها البعض بفعل الجن. ويُرجح العلم الاشتعال التلقائي للقش والحطب الموجودين فوق أسطح المنازل إلى نشاط بكتيريا التحلل، وهو ما يؤدى إلى رفع درجة الحرارة وصولا إلى درجة الاشتعال **(ماتصدقش اى حاجة تشوفها عالسوشيال بالذات)**

إطفاء الحرائق

يعتمد إطفاء الحرائق على ما يسمى مثلث الإطفاء والذي يقوم على ثلاثة مبادئ هي:



1 - عزل الأكسجين:

ويتم ذلك باستخدام طفايات حريق يُستخدم فيها غروى (فوم) أو مسحوق جاف أو غاز ثاني أكسيد الكربون يقوم بعزل الحريق عن الهواء، كما تُستخدم الرمال في إطفاء حرائق بعض الفلزات مثل الصوديوم والماغنسيوم.

2- التبريد :

وذلك بتقليل درجة حرارة المواد المشتعلة مثل الأوراق والخشب إلى أقل من درجة اشتعالها ويتم ذلك غالبًا باستخدام الماء **علل** لارتفاع حرارته النوعية.

ولا يُستخدم الماء فى إطفاء حرائق البترول **علل** لأن البترول يطفو فوق سطح الماء، لانخفاض كثافته عن كثافة الماء، مما يؤدى إلى انتشار الحرائق بدلا من إطفائها.

3- إزالة الوقود :

كما فى غلق محابس الغاز عند حدوث الحرائق

احتياطات الأمان المعملي :

1 - يمنع تماما إطفاء حرائق الصوديوم أو البوتاسيوم بالماء **علل** لأنه يزيد من شدة الحريق بدلا من إطفائه، لأن تفاعل هذه الفلزات مع الماء هو تفاعل طارد للحرارة مصحوبا باشتعال الهيدروجين المتصاعد

2 – يجب وجود دلو مملوء بالرمال فى المعامل المدرسية **علل** وذلك لاستخدامها فى اطفاء حرائق بعض الفلزات مثل الصوديوم والماغنسيوم

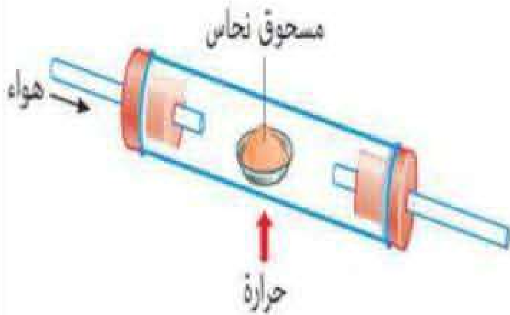
الأكسدة والاختزال

توصف تفاعلات الاحتراق بأنها تفاعلات أكسدة واختزال

تعالى اقولك بقى يعنى ايه تفاعلات الأكسدة والاختزال ، وهل ينفع حدوث عملية أكسدة بدون عملية اختزال ؟ تعالى نعرف ده من التفاعل اللى جاى ....

1ـ تفاعل النحاس مع الاكسجين :

ـ عند إمرار تيار من الهواء على مسحوق نحاس مسخن إلى درجة الاحمرار يتحد النحاس مع أكسجين الهواء الجوى مكونا مركب أكسيد النحاس الأسود، ويقال إنه قد حدثت عملية أكسدة للنحاس ويُعرف النحاس بالعامل المختزل.

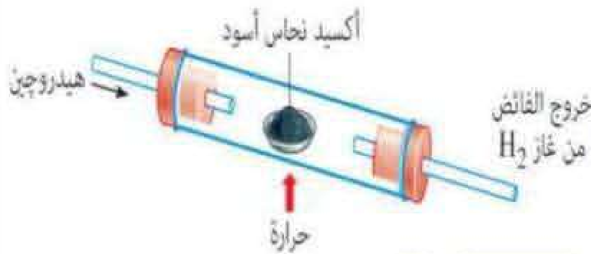


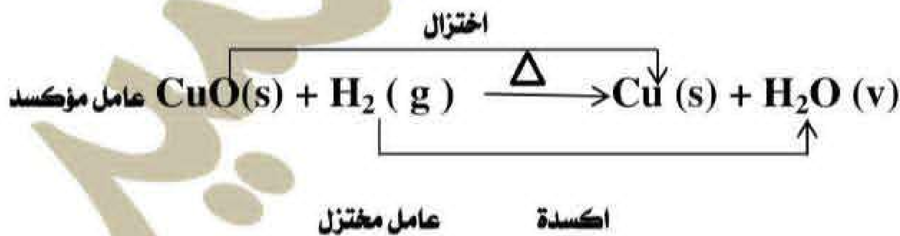


$$Cu(s) + O_2(g) \longrightarrow 2CuO(s)$$

2 – تفاعل اكسيد النحاس مع الهيدروجين :

ـ عند إمرار تيار من غاز الهيدروجين على أكسيد النحاس الأسود مع التسخين يتكون النحاس ذو اللون البني المحمر، ويقال إنه قد حدثت عملية اختزال لأكسيد النحاس ويعرف أكسيد النحاس بالعامل المؤكسد.





$$CuO(s) + H_2(g) \xrightarrow{\Delta} Cu(s) + H_2O(v)$$

3ـ احتراق غاز النشادر في الهواء:

يحترق غاز النشادر في الهواء الجوى احتراقا غير تام ، تبعا للمعادلة التالية :



$$4NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2N_2 + 6H_2O$$

يتضح مما سبق أن:

الأكسدة: عملية كيميائية تؤدى إلى زيادة نسبة الأكسجين فى المادة أو نقص نسبة الهيدروجين فيها.

الاختزال : عملية كيميائية تؤدى إلى نقص نسبة الأكسجين فى المادة أو زيادة نسبة الهيدروجين فيها.

العامل المختزل : هي المادة التي تنتزع الأكسجين أو تمنح الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائي.

العامل المؤكسد : هي المادة التي تنتزع الهيدروجين أو تمنح الأكسجين أثناء التفاعل الكيميائي.

ـ الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان تحدثان في نفس الوقت   علل

لأنه عندما تكتسب مادة ما أكسجينً (تتأكسد) لابد أن تفقد مادة أخرى هذا الأكسجين (تختزل)، وعندما تفقد مادة ما هيدروجين (تتأكسد) لابد أن تكتسب مادة أخرى هذا الهيدروجين (تختزل).



تطبيق تكنولوجي : حفظ الطعام بتفريغ الهواء :



توفر هذة التقنية بيئة منخفضة الأكسجين، مما يقلل من تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تودى إلى فساد الأطعمة

تدريبات على الدرس الثالث

السؤال الاول : اكمل ما يأتى :

1 – العناصر الاساسية لعملية الاحتراق هى .... و .... و ....

2 – تسمى عملية اتحاد الوقود مع الاكسجين باسم عملية ....

3 – من صور الوقود .... و .... و ....

4 – يعتبر الوقود الحفرى من الموارد .... ومن امثلته .... و ....

5 – يتكون .... من غاز الميثان بنسبة 93% وبعض الهيدروكربونات الاخرى

6 – يتكون غاز .... من خليط من غازى البروبان والبيوتان

7 – يعتبر .... من امثلة الوقود الحيوى والذى يستخلص من نبات الذرة

8 – تقاس القيمة الحرارية للوقود بوحدة ....

9 – يوجد غاز الاكسجين فى الغلاف الجوى بنسبة .... %

10 – يتلون لهب بمزن باللون .... عندما تكون كمية الاكسجين محدودة ، ويتلون باللون .... عندما تكونهناك وفرة من الاكسجين

11 – لا يبدأ الوقود فى الاشتعال الا بعد وصول الى درجة حرارة معينة تسمى ....

12 – عندما تقل درجة اشتعال الوقود .... قابلية الوقود للاشتعال

13 – تصل درجة حرارة لهب الاكسى اسيتلين الى ^{o}C ....

14 – تعرف ظاهرة اشتعال المواد دون وجود مصدر خارجى للحاراة بـ ....

15 – مبادئ مثلث الاطفاء هى .... و .... و ....

16 – عند امرار غاز الهيدروجين على اكسيد النحاس الاسود يعمل غاز الهيدروجين كعامل ....واكسيد النحاس يعمل كعامل ....

17 – تعرف المادة التى تنتزع الاكسجين او تمنح الهيدروجين اثناء التفاعل الكيميائى بأسم ....

18 – تتعرض الاطعمة للتحلل والفساد بسبب تفاعلات .... و ....

السؤال الثانى : اكتب ما تدل عليه العبارات الاتية :

1 - مواد قابلة للاشتعال تستخدم في إنتاج الطاقة الحرارية نتيجة حدوث تفاعل طارد للحرارة.

2 - اتحاد الوقود بالأكسجين مصحوبا غالبا بانبعاث ضوء أو حرارة أو كلاهما.

3 - كمية الطاقة الناتجة من احتراق 1g من الوقود في وفرة من غاز الأكسجين.

15 - كثافة الماء أكبر من كثافة البترول ( )

16 - الأكسدة والاختزال عمليتان منفصلتان لا تحدثا معا في نفس الوقت في التفاعل الكيميائي ( )

17 - تتسبب تفاعلات الأكسدة والاختزال في فساد الأطعمة ( )

السؤال الرابع : اذكر أهمية (أو استخدام) كل مما يلى :

1 - الإيثانثيول 2 - لهب بنزن 3 - الكحول الإيثيلي (الإيثانول).

4 - الغاز الطبيعي 4 - وقود المستقبل 5 - البوتاجاز

6 - شموع الاحتراق (البوجيهات) 7 - لهب الأكسى أسيتيلين 8 – الرمال فى اطفاء الحرائق

السؤال الخامس : علل لما يأتي :

1 - يتلون لهب بنزن بألوان مختلفة

2 - اشتعال عود ثقاب عند احتكاكه بسطح خشن

3 - يُعد الكحول الإيثيلي (الايثانول) من الموارد المتجددة

4 - يفضل استخدام الوقود الحيوى عن الوقود الحفري

5 - تضاف نسبة ضئيلة جدا من غاز الإيثانثيول إلى كل من الغاز الطبيعي والبوتاجاز

6 - إنطفاء شمعة من البرافين موضوعة تحت ناقوس زجاجي بعد عدة دقائق

7 - احتراق قطعة من الصوف الفولاذى فى مخبار به أكسجين نقى أسرع من احتراقها في الهواء الجوى

8 - اهمية الوقود لمحرك السيارة

9 - يتم إطفاء حرائق أوانى القلى بتغطيتها بغطاء معدني

10 - وجود دلو مملوء بالرمال في المعامل المدرسية

11 - يُمنع تماما إطفاء حرائق الصوديوم أو البوتاسيوم بالماء

12 - يُستخدم الماء في إطفاء حرائق الأوراق والخشب

13 - لا يُستخدم الماء في إطفاء حرائق البترول

14 - تفريغ الهواء عند حفظ الطعام يحافظ عليه فترة أطول

15 - الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان

16 - استخدام البوجيهات في السيارات

17 - يُستخدم لهب الأكسى أسيتيلين في قطع ولحام المعادن

السؤال السادس : ماذا يحدث فى الحالات الاتية :

1 - احتراق الهيدروكربونات في الهواء.

2 - احتراق غاز الأسيتيلين احتراقا تاما فى وجود وفرة من غاز الأكسجين.

3 - إشعال شمعة برافين ووضعها تحت ناقوس زجاجي

4 - اشتعال الوقود الغازي في كمية وفيرة من غاز الأكسجين في لهب بنزن.

5 - إمرار الهواء على مسحوق نحاس مسخن إلى درجة الاحمرار.

6 - إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد نحاس أسود مع التسخين.

7 - إضافة قطرات من الجليسرين إلى مسحوق برمنجنات البوتاسيوم.

8 - استخدام الماء في إطفاء حرائق البترول.

السؤال السابع : قارن بين كل من :

1 - عملية الأكسدة وعملية الاختزال من حيث (التعريف – مثال)

2 - العامل المؤكسد والعامل المختزل

الوحدة الثانية : القوى والحركة

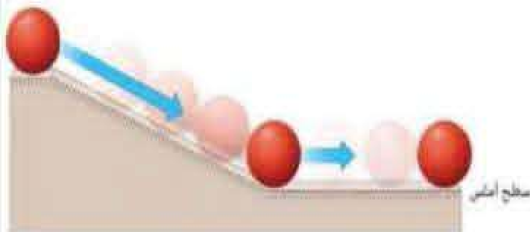
الدرس الاول : قوانين نيوتن للحركة

هناك علاقة مباشرة بين القوة والحركة واخذ العلماء منذ العصور القديمةعلى البحث فى هذه العلاقة :

1 - حيث اعتقد أرسطو أن الأجسام لا تستمر في الحركة، إلا إذا كانت هناك قوة تؤثر عليها باستمرار

2 - و أوضح جاليليو فيما بعد، عدم صحة هذا الاعتقاد بتجربة استنتج منها أن الأجسام تميل للاحتفاظ بحالتها من السكون أو الحركة ما لم تؤثر عليها قوة خارجية وقد سميت هذه الخاصية فيما بعد بالقصور الذاتي.

القصور الذاتي :



خاصية احتفاظ الجسم بحالته من حيث السكون او الحركة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته

ولكن ما هى القوة ؟؟؟؟؟؟؟

القوة : هى مؤثر خارجى يتسبب فى تغيير حركة الجسم او شكله او اتجاه حركتة



- وهى كمية فيزيائية متجهة اى يلزم لتعريفها معرفة مقداراها واتجاهها
- وتقاس بوحدة النيوتن ويستخدم لقياسها جهاز النيوتن متر (الميزان الزنبركى)

القوة المحصلة :

عندما تؤثر مجموعة من القوى على جسم ما، فإن القوة الكلية الناتجة عنها مقدارًا واتجاها تُعرف بالقوة المحصلة، وهي التي تحدد ما إذا كان الجسم سوف يتحرك أو يتوقف أو تتغيرسرعته أو اتجاهه وقد تكون القوى المؤثرة على الجسم متزنة أو غير متزنة.

القوة المحصلة

هى القوة الكلية الناتجة عندما تؤثر مجموعة من القوى على جسم ما من حيث المقدار والاتجاه

والقوة المحصلة المؤثرة على الجسم هى التى تحدد ماذا كان الجسم يتحرك من السكون ، او ☐ يتوقف عن الحركة ، او تتغير سرعته او اتجاهه

ولكن ازاى نحسب القوة المحصلة ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟ تعالى اقولك ..

تتوقف القوة المحصلة على اتجاه القوى المؤثرة على الجسم :

اولا : اذا كانت القوى المؤثرة فى نفس الاتجاه :

خلى بالك لما تكون القوتين فى نفس الاتجاه بتكون القوة المحصلة مجموع القوتين زى الشكل المقابل

30 N
20 N

تكون القوة المحصلة المؤثرة على الجسم = مجموع القوتين

50 N = 20 + 30

ثانيا : اذا كانت القوى المؤثرة فى عكس الاتجاه :

واذا كانت القوتين فى عكس الاتجاه بتكون القوة المحصلة الفرق بين القوتين ويتحرك الجسم فى اتجاه القوة الاكبر زى الشكل المقابل

20 N
30 N

تكون القوة المحصلة المؤثرة على الجسم = الفرق بين القوتين

10 N = 20 - 30

القوى المتزنة والغير متزنة :

تنقسم القوى المؤثرة على الجسم الى :

1 – قوى متزنة :

تكون القوى المؤثرة على الجسم متساوية فى المقدار وفى عكس الاتجاه ، فيظل الجسم ساكنا ولا يتحرك

وتكون محصلة القوة = صفر

20 N
20 N
سطح أملس

قوى متزنة محصلتها صفر

2 – قوى غير متزنة :

أ – عندما تكون القوى المؤثرة فى نفس الاتجاه :

زى الشكل المقابل وتكون محصلة القوة = مجموع القوتين

ويتحرك الجسم فى نفس اتجاه القوى المؤثرة

(لاحظ ان محصلة القوى لا تساوى صفر)

20N
30N
سطح أملس

قوى غير متزنة محصلتها 50 N باتجاه اليمين

ب – عندما تكون القوى المؤثرة غير متساوية فى المقدار وفى عكس الاتجاه :

زى الشكل المقابل وتكون محصلة القوة = الفرق بين القوتين

(لاحظ ان محصلة القوى لا تساوى صفر)

ويتحرك الجسم فى اتجاه القوة الاكبر

30 N
20 N
سطح أملس

قوى غير متزنة محصلتها 10 N باتجاه اليمين

ملخص القوى المحصلة

اذا كانت القوة المحصلة = صفر
وتؤثر على

جسم ساكن
فانه يظل
ساكنا

جسم متحرك بسرعة منتظمة
وفى خط مستقيم فانه يظل
متحركا بنفس السرعة

اذا كانت القوة المحصلة = لا تساوى
صفر وتؤثر على

جسم ساكن فانه
يتحرك فى نفس
اتجاه تاثير القوة
المحصلة

جسم متحرك فان :

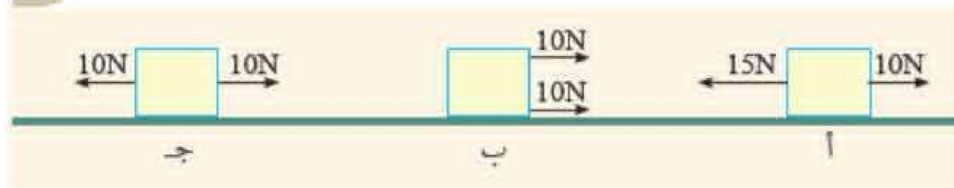
1 – سرعته تزداد اذا كان
اتجاه القوة المحصلة فى
نفس اتجاه حركته

2 – سرعته تقل اذا كان
اتجاه القوة المحصلة عكس
اتجاه حركته

3 – اتجاه حركته يتغير اذا
كان اتجاه القوة المحصلة
بزاوية بالنسبة لاتجاه

تدريب :

احسب محصلة تلقوة واتجاه حركة الجسم فى الحالات الاتية :



أ - .... ب - .... جـ - ....

قوانين نيوتن للحركة :



القانون الاول لنيوتن :

- عندما تؤثر قوى متزنة على جسم ساكن فإنه يظل ساكنًا وعندما تؤثر على جسم متحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم، فإنه يظل متحركا بنفس سرعته الثابتة ، فالصندوق الموضوع على سقف السيارة يتحرك بنفس سرعتها بالنسبة للمراقب الواقف على الرصيف.



- وعند التوقف المفاجئ للسيارة المتحركة يندفع الصندوق للأمام بسبب احتفاظه بحالة حركته لفترة زمنية معينة.



أي أن الجسم يظل على حالته من السكون أو الحركة بسرعة منتظمة فى خط مستقيم، ما لم تؤثر عليه قوى خارجية غير متزنة تغير من حالته. وهذا هو نص القانون الأول لنيوتن والذي يُعرف أيضًا بقانون القصور الذاتي

نص قانون نيوتن الاول

يظل الجسم على حالته من السكون او الحركة بسرعة منتظمة وفى خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوى خارجية غير متزنة تغير من حالته

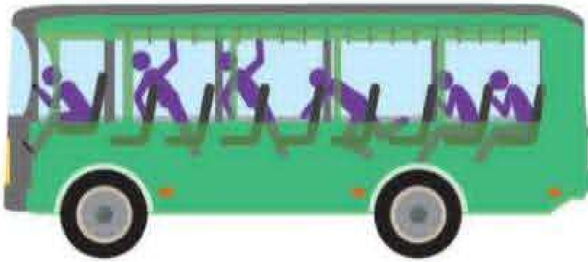
نبذة عن العالِم

إسحق نيوتن

عالم إنجليزى، يُعد من أبرز العلماء مساهمة فى الفيزياء والرياضيات عبر العصور، وأحد رموز الثورة العلمية.
قدم مساهمات مهمة فى مجال البصريات، وصاغ قوانين الحركة وقانون الجذب العام التى سيطرت على رؤية العلماء للكون المادى للقرون الثلاثة التالية حتى حلت محلها النظرية النسبية.
ووضع نظرية عن الألوان مُستندًا إلى ملاحظاته التى توصل إليها باستخدام منشور تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف المرئى، كما صاغ قانونًا عمليًا للتبريد ودرس سرعة الصوت فى الهواء.

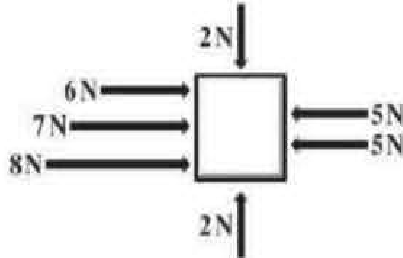


شكل (2)
العالِم إسحق نيوتن



و يمكن ملاحظة قانون نيوتن الاول أيضا عند اندفاع ركاب الحافلة إلى الأمام عند توقفها المفاجئ ، لأن خاصية القصور الذاتي للركاب تجعلهم يقاومون التغير المفاجئ الحادث فى الحالة الحركية لهم عند الضغط على الكابح (دواسة الفرامل) للاحتفاظ بحالة الحركة التي كانوا عليها.

قيم فهمك



يوضح الشكل المقابل مجموعة من القوى تؤثر على جسم ساكن

1 - ما محصلة هذه القوى؟

2 - هل الجسم يظل ساكنا أم إنه سوف يتحرك؟ مع التفسير.

العلاقة بين القصور الذاتى للجسم والكتلة :



لفهم العلاقة بين القصورالذاتى للاجسام وكتلتها ندرس المثال التالى :

- يمثل الشكل المقابل ثلاث مركبات تتحرك بسرعة ثابتة مقدارها 80Km/h

- ثم ضغط سائق كل مركبة على الكابح (الفرامل) وتم قياس المسافة التي قطعتها كل مركبة بعد الضغط على الفرامل والتي تعرف بمسافة التوقف.

كتلة المركبة	مسافة التوقف
1800 Kg	30 m
15000 Kg	40 m
80000Kg	70 m

نستنتج من المثال السابق ان :

- كلما زادت كتلة الجسم زاد قصوره الذاتي، ويظهر ذلك في زيادة زمن احتفاظه بحالة حركته وبالتالي زيادة زمن ومسافة التوقف.

- زيادة القصور الذاتى للأجسام بزيادة كتلتها (السبب)

☐ يؤدي إلى صعوبة إيقافها إذا كانت متحركة وصعوبة تحريكها إذا كانت ساكنة (النتيجة).

تطبيقات تكنولوجية

1ـ مثبت السرعة



جهاز يحافظ على ثبات سرعة السيارات في الطرق السريعة دون تدخل مباشر من السائق عن طريق أجهزة استشعار، وذلك بضخ الوقود بمعدل يجعل القوى المؤثرة على السيارة متزنة.

2ـ هوكي الهواء



لعبة ممتعة يُستخدم فيها مضربين دائريين في دفع قرص خفيف ينزلق على طاولة ملساء بها ثقوب يندفع من خلالها تيارًا مستمرًا من الهواء، لتقليل قوى الاحتكاك بين القرص والطاولة، مما يجعل القرص يحتفظ بالحالة الحركية له لفترة أطول

قيم فهمك

من الأشكال التالية:



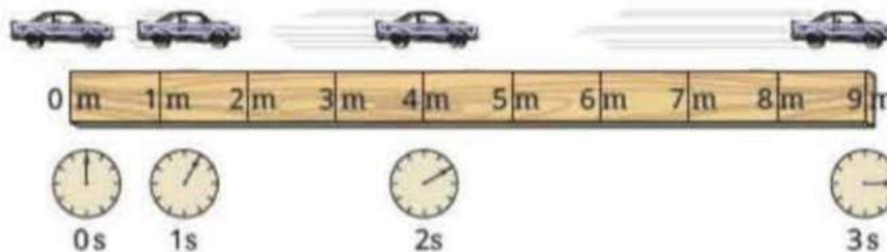
(١) ماذا يحدث عند قطع التيار الكهربائي عن المروحة ؟ مع التفسير.



(٢) ماذا يحدث عند سحب مفرش بسرعة من أسفل طبق الفاكهة ؟ مع التفسير.

القانون الثاني لنيوتن

أوضح القانون الأول لنيوتن أن محصلة القوى المؤثرة على جسم هي السبب في تغيير حالته من حيث السكون أو الحركة وسوف يوضح القانون الثاني أثر القوة المحصلة على تغيير سرعة الجسم بمرور الزمن من الشكل المقابل :



الفترة الزمنية (s)	الزمن	المسافة المقطوعة	السرعة المتوسطة = المسافة / الزمن
0 – 1	1s	1m	1m/s
1 – 2	2s	3m	3m/s
2 – 3	3s	5m	5m/s

1 - حدد المسافات التي تقطعها السيارة وكذلك سرعتها ؟؟؟؟؟؟؟

2 - هل يتحرك الجسم بسرعة ثابتة ؟؟؟؟؟

لا تتحرك السيارة بسرعة ثابتة ولكن تتغير سرعتها بمرور الزمن

و يوصف مقدار التغير في سرعة الجسم خلال وحدة الزمن أو ما يُعرف بالمعدل الزمنى للتغير في السرعة بمصطلح العجلة و يرمز لها بالرمز a

العجلة (A) : مقدار التغير فى سرعة الجسم خلال وحدة الزمن او المعدل الزمنى للتغير فى السرعة

وينص القانون الثانى لنيوتن على :

اذا اثرت قوة محصلة F على جسم ما كتلته m فانها تكتسب عجلة a اتجاهها نفس اتجاه تأثير القوة المحصلة

الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الثانى :

$$\text{العجلة } (a) = \frac{\text{القوة المحصلة } (F)}{\text{الكتلة } (m)}$$



لاحظ ان :

1 - وحدة قياس القوة نيوتن N ، ووحدة قياس الكتلة كيلوجرام Kg ، ووحدة قياس العجلة نيوتن / كجم (N / Kg) وهى تعادل متر / ث^2 (m/s^2)

2 – القوة والعجلة كميات فيزيائية متجهة اى يلزم لتعريفها تحديد مقدارها واتجاهها ، بينما الكتلة كمية فيزيائية قياسية اى يلزم لتعريفها تحديد مقدارها فقط

امثلة :

1 - احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة كتلتها 1000 Kg إذا كانت قوة محركها 1300N بفرض إهمال القوى الأخرى المؤثرة ؟؟

F = 1300N   m = 1000kg   a = ?

العجلة $(a) = \frac{(F) \text{ القوة المحصلة}}{(m) \text{ الكتلة}} = \frac{1300}{1000} = 1.3\ m/s^2$

2 - احسب مقدار القوة المحصلة المؤثرة على سيارة كتلتها 1200Kg فتجعلها تتحرك بعجلة مقدارها $3\ m/s^2$

m = 1200Kg $a = 3\ m/s^2$ F= ???

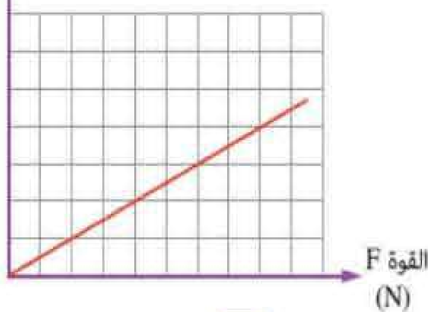
$F = m \times a = 1200 \times 3 = 3600\ N$

العلاقة بين العجلة التى يتحرك بها الجسم والقوة المؤثرة عليه عند ثبوت الكتلة :

إذا أثرت قوتان محصلتان مختلفتان على جسمين متساويين في الكتلة .فإن الجسم الذى يتأثر بقوة أكبر يتحرك بعجلة أكبر.




أى أن العجلة (العامل التابع) تتناسب طرديا مع القوة المحصلة (العامل المستقل) عند ثبوت الكتلة (العامل الضابط).

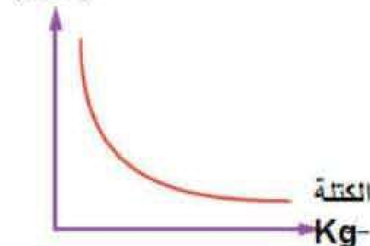


العلاقة بين العجلة التى يتحرك بها الجسم وكتلته عند ثبوت القوة

إذا أثرت قوتان محصلتان متساويتان على جسمين مختلفين في الكتلة. فإن الجسم الأكبر كتلة يتحرك بعجلة أقل .




أى أن العجلة (العامل التابع) تتناسب عكسيا مع الكتلة (العامل المستقل) عند ثبوت القوة المحصلة (العامل الضابط) .



احتياطات الأمن والسلامة



عند حدوث توقف مفاجئ للسيارة ، فإن السائق سوف يصطدم بعجلة القيادة أو الزجاج الأمامى طبقًا للقانون الأول لنيوتن (قانون القصور الذاتى) لذلك تزود السيارات بمعدات امن وسلامة مثل :

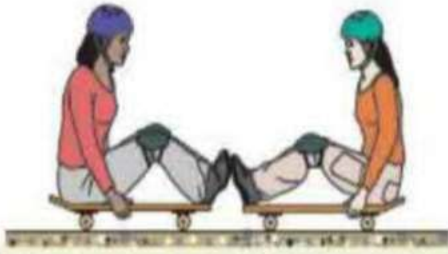
1ـ حزام الأمان :

اهميته : يعمل على تقليل اندفاع السائق إلى الأمام باتجاه عجلة القيادة عند التوقف المفاجئ

2ـ الوسادة الهوائية :

اهميتها : تعمل مع حزام الامان على زيادة زمن التصادم وبالتالى تقليل معدل التغير فى السرعة وهو ما يقلل من قوة التصادم المؤثرة على السائق

القانون الثالث لنيوتن



يوضح الشكل المقابل فتاتان تجلسان على لوحى تزلج فوق سطح أملس،صف اتجاه حركة كل فتاة بعد تدافع الأقدام ؟

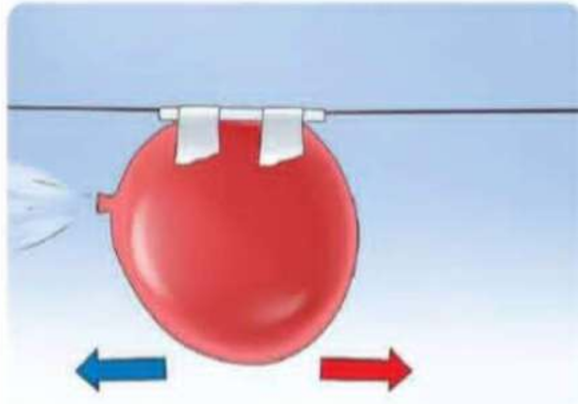
تتحرك الفتاتان فى اتجاهان متضادان لان الفعل ورد الفعل يعملان دائما فى اتجاهان متضادان دون فارق زمنى وهذا ما يوضح القانون الثالث لنيوتن

نشاط : يوضح القانون الثالث لنيوتن :

الأدوات المستخدمة:

بالون ـ خيط سنارة ـ ماصة عصير ـ مشبك ورق (مشبك غسيل) ـ شريط لاصق

الخطوات:



1 - اربط طرف خيط السنارة فى مقبض باب الغرفة.

2 - مرر الطرف الحر للخيط خلال ماصة العصير.

3 - اربط طرف الخيط في جسم آخر بحيث يكون مشدودا.

4 - انفخ البالون واستخدم مشبك الورق (مشبك الغسيل) في غلق فوهته.

5 - الصق البالون بالشريط اللاصق على ماصة العصير.

6 - فك المشبك.

ماذا يحدث عند انطلاق هواء البالون جهة اليسار ؟

الملاحظة

- **يندفع البالون في اتجاه اليمين**

الاستنتاج

- اندفاع هواء البالون جهة اليسار يعبر عن قوة الفعل بينما اندفاع البالون جهة اليمين (في الاتجاه المضاد لاندفاع الهواء) يعبر عن قوة رد الفعل وهذا ما يعبر عن القانون الثالث لنيوتن

- الفعل ورد الفعل يعملان دائما فى اتجاه مضاد دون وجود فارق زمني.

- قوتا الفعل ورد الفعل تؤثران على جسمين مختلفين.

نص القانون الثالث لنيوتن:

لكل فعل رد فعل مساوله فى المقدار ومضاد له في الاتجاه



اتجاه الفعل مضاد لاتجاه رد الفعل

لاحظ ان :

إذا كانت قوة الفعل مساوية لقوة رد الفعل ومضادة لها في الاتجاه،

فلماذا لا تلغى إحداهما الأخرى ولا يحدث اتزان ؟؟؟

لانه في حالة الفعل ورد الفعل (حسب القانون الثالث لنيوتن) فالتأثير يكون على جسمين مختلفين(وشرط حدوث الاتزان ان تؤثر القوتان على جسم واحد) لذا لا يلغيا تأثير بعضهما ولا يحدث اتزان

خواص القوتين المؤثرتين فى قانون نيوتن الثالث :

1 – **متساويتان فى المقدار** 2 – **متضادتان فى الاتجاه** 3– **تعملان دون فارق زمنى (فى نفس اللحظة)**

4 – **تعملان على خط عمل واحد** 5– **تؤثران على جسمين مختلفين** 6– **القوتين من نفس النوع**

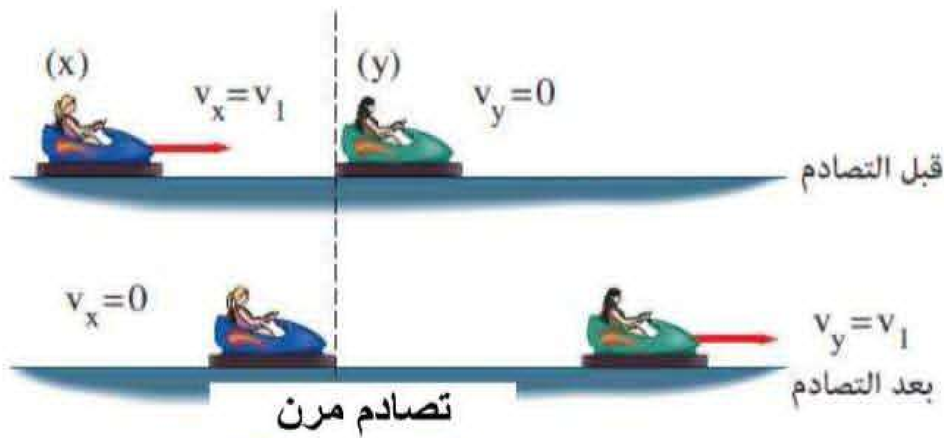
أثر التصادمات على تغير السرعة

عند حدوث تصادم بين جسمين متحركين لهما نفس الكتلة ونفس السرعة في اتجاهين متضادين (بفرض عدم حدوث فقد في الطاقة)، فإن كلاهما سوف يتحرك فى الاتجاه العكسى وبنفس السرعة لاكتسابهما عجلة، بسبب تغير الاتجاه ويكون اتجاه العجلة هو نفس اتجاه القوة المؤثرة على كل منهما.



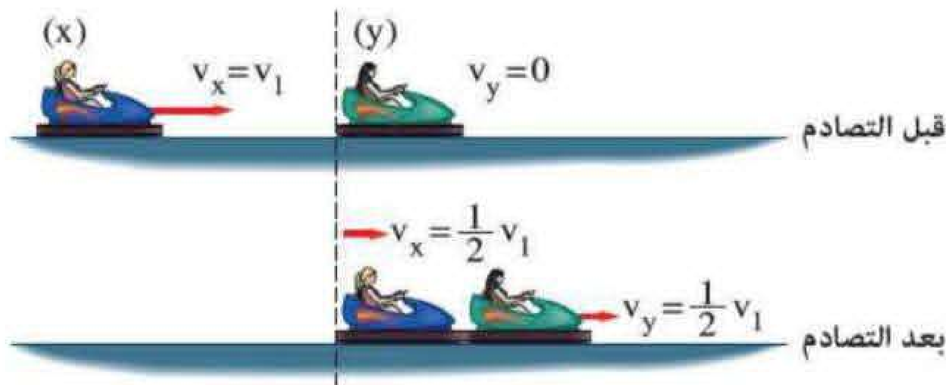
وعند حدوث تصادم بين جسم متحرك وآخر ساكن لهما نفس الكتلة، فإنهما يتأثران بقوتين متساويتين فى المقدار وفي اتجاهين متضادين، وتكون هناك عدة احتمالات متوقعة، منها

1- توقف (سكون) الجسم المتحرك، وحركة الجسم الساكن بنفس سرعة الجسم المتحرك قبل التصادم وتوصف هذه الحالة التى لا يحدث فيها فقد في الطاقة بالتصادم المرن.



تصادم مرن

2- تقل سرعة الجسم المتحرك، مع تحرك الجسم الساكن، وحركتهما معًا بعد التصادم بنصف سرعة الجسم المتحرك وتوصف هذه الحالة بالتصادم غير المرن وفيها يحدث فقد في الطاقة على هيئة حرارة أو صوت أو حدوث تشوه في شكل الجسم



تصادم غير مرن

تطبيق حياتي :



1 - الزلاجة المائية الطائرة (فلاي بورد)

يندفع الماء بقوة لأسفل من خلال فتحات الزلاجة (قوة الفعل)

مما يؤدى لتحليق الزلاجة فى الهواء لأعلى (رد الفعل)

2 - الطائرات المسيرة بدون طيار (الدرون)



تعمل بدفع الهواء من المحركات لأسفل (الفعل) والذي يتبعه دفع الهواء للطائرة لأعلى (رد الفعل) بقوة مساوية

تدريبات الدرس الاول

السؤال الاول : اكمل ما يأتى :

1 – اعتقد العالم .... ان الاجسام لا تستمر فى الحركة الا اذا كانت هناك قوة تؤثر عليها باستمرار ، بينما اوضح العالم .... ان الاجسام تميل للاحتفاظ بحالتها من السكون او الحركة ما لم تؤثر عليها قوة خارجية

2 – تعتبر القوة كمية فيزيائية .... ووحدة قياسها ....

3 – يستخدم جهاز .... لقياس القوة

4 – عند التوقف المفاجئ لحافة فان الركاب تندفع الى ....

5 – كلما زاد القصور الذاتى لجسم متحرك يزداد .... و .... عند استخدام الفرامل

6 – العجلة كمية فيزيائية .... ووحدة قياسها .... بينما الكتلة كمية فيزيائية ....

7 – تتناسب العجلة تناسبا .... مع القوة المحصلة عند ثبوت الكتلة

8 – تتناسب العجلة تناسبا .... مع الكتلة عند ثبوت القوة المحصلة

9 – من احتياطات الامن والسلامة فى السيارات الحديثة .... و ....

10 – لكل فعل رد فعل مساوى له فى .... ومضاد له فى ....

11 – يمثل هوكى الهواء تطبيق تكنولوجى على القانون .... لنيوتن بينما الطائرة الدرون تطبيق تكنولوجى على القانون .... لنيوتن

12 – فى التصادم .... يحدث فقد فى الطاقة بعد التصادم على هيئة صوت او حرارة

السؤال الثاني : اكتب ماتدل عليه العبارات الاتية :

1 - يظل الجسم على حالته من السكون أو الحركة بسرعة منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوى خارجية غير متزنة تغير من حالته .

2 - جهاز يحافظ على ثبات سرعة السيارات فى الطرق السريعة دون تدخل مباشر من السائق.

3 - عالم اعتقد أن الأجسام لا تستمر فى الحركة إلا إذا كانت هناك قوة تؤثر عليها باستمرار.

4 - عالم أوضح أن الأجسام تميل للاحتفاظ بحالتها من السكون أو الحركة ما لم تؤثر عليها قوة خارجية

5 - القوة الكلية الناتجة عن التأثير على جسم بمجموعة من القوى مقدارا واتجاها.

6 - عالم صاغ قوانين الحركة وقانون الجذب العام.

7 - لكل فعل رد فعل مساوله فى المقدار ومضاد له في الاتجاه.

8 - تصادم بين جسم ساكن وآخر متحرك لهما نفس الكتلة ولا يحدث فيه فقد في الطاقة.

9 - تصادم بين جسم ساكن وآخر متحرك لهما نفس الكتلة ويحدث فيه فقد في الطاقة.

10 - مقدار التغير فى سرعة الجسم خلال وحدة الزمن.

11 - المعدل الزمني للتغير في السرعة.

12 - إذا أثرت قوة محصلة F على جسم ما كتلته m فإنها تكسبه عجلة ، في نفس اتجاه تأثير القوة المحصلة.

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ :

1 - القوة كمية فيزيائية متجهة ، تقدر بوحدة نيوتن (   )

2 - كلما زادت كتلة الجسم المتحرك ، قل قصوره الذاتي فيصعب إيقافه (   )

3 - أوضح العالم أرسطو أن الأجسام تميل للاحتفاظ بحالتها ، ما لم تؤثر عليها قوة خارجية (   )

4 - إذا أثرت على جسم قوتان متساويتان في المقدار و متضادتان فى الاتجاه على خط عمل واحد، فإن القوة المحصلة المؤثرة على الجسم تساوى صفر (   )

5 - عند توقف أتوبيس متحرك في خط مستقيم فجأة يندفع ركابه إلى الخلف (   )

6 - حركة المدفع للخلف عند اندفاع القذيفة للأمام تمثل تطبيق على القانون الثالث لنيوتن (   )

7 - قوتا الفعل ورد الفعل تعملان دائما على جسم واحد (   )

8 - عند حدوث تصادم مرن بين جسم ساكن وآخر متحرك لهما نفس الكتلة ، يتحرك الجسم الساكن بضعف سرعة الجسم المتحرك قبل التصادم (   )

9 - عندما تتغير سرعة جسم بمرور الزمن، فإنه يكتسب عجلة فى عكس اتجاه القوة المحصلة المؤثرة عليه ( )

10 - كلما زادت القوة المحصلة المؤثرة على الجسم تزداد عجلة حركته عند ثبات الكتلة ( )

11 - في التصادمات المرنة ، يتم فقد جزء من الطاقة على هيئة حرارة أو صوت أو يحدث تشوه بالجسم ( )

12 - في الزلاجات المائية الطائرة ، يمثل دفع الماء بقوة لاسفل من فتحات الزلاجة رد الفعل ( )

السؤال الرابع : اختر الاجابة الصحيحة :

1 - كل جسم يظل على حالته من السكون أو الحركة المنتظمة ما لم تؤثر عليه قوة غير متزنة ، يعبر هذا عن

(القانون الأول لنيوتن - قانون الطفو - قانون نيوتن الثاني - قانون الجاذبية)

2 - القوى المتزنة تكون محصلتها دائما ....

(تساوى صفر - أكبر من 1 - تساوى 1 - اقل من 1)

3 - عند تحرك سيارة ساكنة فجأة يندفع الركاب إلى ....

(اليمين - اليسار – الأمام – الخلف)

4 - كل مما يلى يتضمن كمية فيزيائية متجهة، عدا ....

(العجلة ، القوة - العجلة ، الكتلة – القوة ، الزمن - الكتلة ، الزمن)

5 - تقدر القوة بوحدة ....

(نيوتن - كيلوجرام - متر / ثانية ^{2} – كيلومتر)

6 - العالم الذي قدم مساهمات هامة فى مجال البصريات، هو ....

(جاليليو – أرسطو – نيوتن - هرمان فون)

7 - إذا أثرت قوى متزنة على جسم متحرك، فإن سرعته ....

(تزداد - تقل - تنعدم - تظل ثابتة)

8 - الصندوق الموضوع على سقف سيارة تتحرك بسرعة 40 km/h بالنسبة لمراقب يقف على الرصيف ، يكون ....

(مقاوم لحركة السيارة - متحركا بسرعة تساوى 60km/h - متحركا بسرعة تساوى 40km/h – فى حالة سكون)

9 – استمرار دوران الشنيور بعد فصل التيار الكهربى فترة من الزمن يفسره ....

(قانون نيوتن الاول – قانون نيوتن الثانى – قانون نيوتن الثالث - قانون الجذب العام)

10 – تتناسب العجلة التى يتحرك بها الجسم طرديا مع ....

(زمن التوقف – القوة المحصلة المؤثرة عليه – حجمه – كتلته)

11 – تمثل العلاقة .... القانون الثانى لنيوتن

($m = F \times a$ – $F = m \times a$ - $a = m \times F$ - $F = \frac{m}{a}$)

12 – اندفاع البالون عند خروج الهواء منه يعد مثالا على ....

(القصور الذاتى – قانون نيوتن الاول – قانون نيوتن الثانى – قانون نيوتن الثالث)

السؤال الخامس : علل لما يأتي :

1 - تعتبر الكتلة كمية فيزيائية قياسية ، بينما العجلة كمية فيزيائية متجهة

2 - اندفاع ركاب الحافلة للامام عند توقفها بشكل مفاجئ.

3 - استمرار دوران أذرع المروحة الكهربية لبضع ثوان بعد قطع التيار الكهربي عنها .

4 - كلما زادت كتلة الجسم المتحرك ، يزداد زمن ومسافة توقفه عند الضغط على الفرامل.

5 - تظل الحقيبة الموضوعة على منضدة ساكنة ما لم يُحركها أحد من موضعها.

6 - ضرورة ارتداء حزام الأمان داخل السيارات .

7 - أهمية الوسادة الهوائية في السيارة.

8 - عند إطلاق قذيفة من مدفع للأمام يتحرك المدفع للخلف.

السؤال السادس : ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1 - إذا أثرت قوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان فى الاتجاه على خط عمل واحد على جسم ساكن.

2 - استخدام سائق حافلة متحركة الفرامل فجأة (بالنسبة للركاب).

3 - سحب مفرش منضدة من أسفل طبق فاكهة بسرعة (بالنسبة لحركة الطبق) .

4 - زيادة كتلة جسم ساكن (بالنسبة لقصوره الذاتي).

5 - إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة على جسم ساكن لا تساوى صفر.

6 - عدم ارتداء السائق حزام الأمان في سيارة مسرعة عند استخدامه للفرامل فجأة وبقوة.

7 - عند حدوث تصادم بين جسمين متحركين لهما نفس الكتلة ونفس السرعة في اتجاهين متضادين.

8 - عند حدوث تصادم غير مرن بين جسم ساكن وآخر متحرك (بالنسبة للطاقة)

9 - إذا أثرت قوى غير متزنة على جسم متحرك .

10 - إذا تأثر جسمين مختلفين في الكتلة بقوة محصلة لها نفس المقدار (بالنسبة لعجلة الحركة).

11 - نقص القوة المحصلة المؤثرة على نفس الجسم إلى النصف (بالنسبة لعجلة الحركة).

الدرس الثانى : الروافع


رافعة بُرجية (ونش)

الالات البسيطة : هى اداة اخترعها الانسان لتساعده على اداء المهام وتوفير الوقت والجهد ، وتعتبر الروافع من انواع الالات البسيطة

مثال : الرافعة البرجية (الونش)



والتى تعتبر من الالات المركبة والتى تتكون من العديد من الالات البسيطة

استخدامها : يستخدمها العمال فى تشييد المبانى الضخمة

- وتساعدنا الآلات البسيطة على أداء المهام بسهولة عن طريق تحقيق واحدة أو أكثر من الوظائف الآتية :

1 – مضاعفة القوة :



مثال : الشاكوش المخلبى الذى يستخدم فى مضاعفة القوة عند نزع مسمار مثبت فى لوح خشبى

2 – اداء الاعمال الدقيقة :



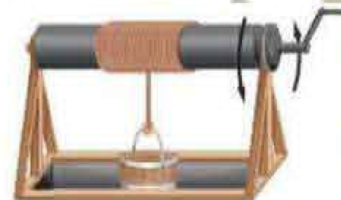
مثال : يستخدم الملقاط في الأعمال الدقيقة

3 – تجنب المخاطر :



مثال : يستخدم ملقاط الشواء لتجنب مخاطر الاحتراق

4 – مضاعفة القوة او زيادة السرعة :



مثال : تستخدم العجلة والمحور في مضاعفة القوة أو زيادة السرعة

5 – توفير الجهد :



مثال : يستخدم المستوى المائل في توفير الجهد



6 – نقل الحركة وتغيير السرعة :

مثال : تستخدم التروس والسيورفي نقل الحركة وتغيير السرعة كما في الدراجات

7 – تغيير اتجاه القوة المؤثرة :

مثال : الاسفين الذى يستخدم في تغيير اتجاه القوة المؤثرة



وسنقوم بدراسة الروافع كنوع من انواع الالات البسيطة

الروافع

ولتحديد مفهوم الرافعة يجب علينا تحديد الصفات المشتركة للروافع من خلال ملاحظة صور الروافع التالية :







من خلال صور الروافع السابقة يتضح ان الروافع تختلف في الشكل والحجم ولكنها تشترك فى عدة خصائص وهي:

1ـ تتكون من ساق متينة (مستقيمة أو منحنية) .

2 ـ وجود قوة (جهد) E يؤثر بها الشخص على الرافعة لتحريك الجسم

3ـ وجود مقاومة (ثقل) L تتولد من الجسم المراد تحريكه ،وغالبا تكون المقاومة ثقلا يتحرك بتأثير القوة.

4ـ وجود نقطة ارتكاز (محور الدوران) F وهى نقطة ثابتة ترتكز عليها الرافعة.



الرافعة :

ساق متينة تتحرك حول نقطة ثابتة تسمى نقطة الارتكاز وتؤثر عليها قوة ومقاومة.

نقطة الارتكاز:

نقطة ثابتة ترتكز عليها ساق متينة (الرافعة) .

أنواع الروافع

هناك ثلاثة أنواع من الروافع يتحدد نوع وأهمية كل منها تبعًا لموضع كل من القوة والمقاومة ونقطة الارتكاز كما يبينها الجدول التالى :

رافعة من النوع الأول	رافعة من النوع الثانى	رافعة من النوع الثالث
E القوة، F نقطة الارتكاز، L المقاومة	E القوة، L المقاومة، F نقطة الارتكاز	F نقطة الارتكاز، E القوة، L المقاومة
مثل	مثل	مثل
F E L الكماشة	E L F عصارة الليمون	F E L الملقاط

اولا : روافع النوع الاول :

روافع تقع فيها نقطة الارتكاز بين نقطة تأثير القوة ونقطة تأثير المقاومة

ومن أمثلتها الأرجوحة والعتلة والمقص والكماشة

الفائدة الالية :

جميع روافع النوع الأول تغير الاتجاه، إلا أن بعضها يوفر الجهد والبعض الآخر لا يوفر الجهد.

ثانيا : روافع النوع الثاني :

روافع تقع فيها نقطة تأثير المقاومة بين نقطة الارتكاز ونقطة تأثير القوة

ومن أمثلتها : عربة الحديقة وكسارة البندق وعصارة الليمون

الفائدة الالية :

جميع روافع النوع الثانى توفر الجهد، لأن ذراع القوة فيها يكون دائمًا أطول من ذراع المقاومة.

ثالثا : روافع النوع الثالث :

روافع تقع فيها نقطة تأثير القوة بين نقطة الارتكاز ونقطة تأثير المقاومة

ومن أمثلتها مضرب التنس والمكنسة اليدوية (المقشة) وماسك (ماشة) الفحم والملقاط

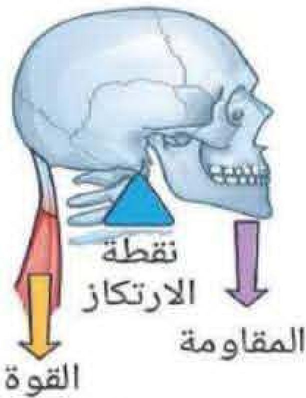
الفائدة الالية :

لا توفر الجهد ولكنها تستخدم في الأعمال الدقيقة والخطرة.

التكامل مع البيولوجي

العظام المكونة للجهاز الهيكلى عبارة عن روافع وتمثل المفاصل التي تتحرك حولها العظام نقاط الارتكاز وقوة انقباض العضلات تمثل القوة ، أما القوى المراد التغلب عليها فتمثل المقاومات

ومن امثلة الروافع فى جسم الانسان :



1 – الرأس : يعتبر الرأس رافعة من النوع الأول

- نقطة الارتكاز : هى نقطة التقاء الجمجمة مع العمود الفقرى
- المقاومة : تتمثل فى ثقل الرأس الذى يستلزم إمالته إلى الأمام
- القوة : تتمثل فى عضلات العنق التي تجذبه إلى أسفل حتى يعتدل



2 القدم عند الوقوف على أطراف الأصابع : يعتبررافعة من النوع الثاني

- نقطة الارتكاز : تتمثل فيها أطراف الأصابع
- المقاومة : تتمثل فى وزن الجسم
- القوة : تتمثل فى عضلات الساق الخلفية

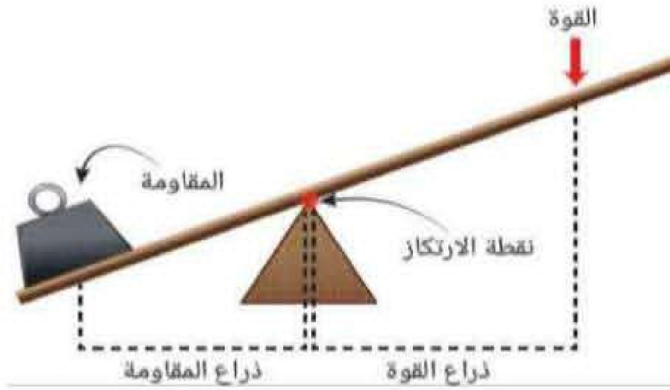
3 – العضد : يعتبرالعضد رافعة من النوع الثالث

- نقطة الارتكاز : تتمثل فى مفصل المرفق (الكوع)
- المقاومة : تتمثل فى الشيء المحمول على الكف
- القوة : تتمثل فى عضلة العضد (العضلة ذات الرأسين)



قانون الروافع

توصف المسافة بين الثقل الممثل للمقاومة ونقطة الارتكاز بذراع المقاومة ، بينما توصف المسافة بين القوة المؤثرة ونقطة الارتكاز بذراع القوة.



ذراع القوة :

هو المسافة بين القوة ونقطة الارتكاز

ذراع المقاومة :

هو المسافة بين المقاومة ونقطة الارتكاز

و لاستنتاج قانون الروافع نقوم بإجراء التجربة التالية:

الأدوات: ميزان الأعداد ـ مسطرة مترية ـ مجموعة أثقال متساوية

الخطوات	الملاحظة	الشكل
1 ـ علق ثقلا يمثل القوة على بعد 2cm يمين نقطة ارتكاز ميزان الأعداد ماذا تلاحظ ؟	1 ـ تميل مسطرة ميزان الأعداد جهة اليمين نتيجة عدم الاتزان	
2 ـ علق ثقلا مماثلا يمثل المقاومة على بعد 5 cm يسار نقطة الارتكاز	2 ـ تميل مسطرة ميزان الأعداد جهة اليسار نتيجة عدم الاتزان	
3 ـ انقل الثقل الموجود على يمين نقطة الارتكاز ليصبح على بعد 5 cm من نقطة الارتكاز	3 ـ يتزن ميزان الأعداد نتيجة تساوى الأثقال على مسطرة ميزان الأعداد	

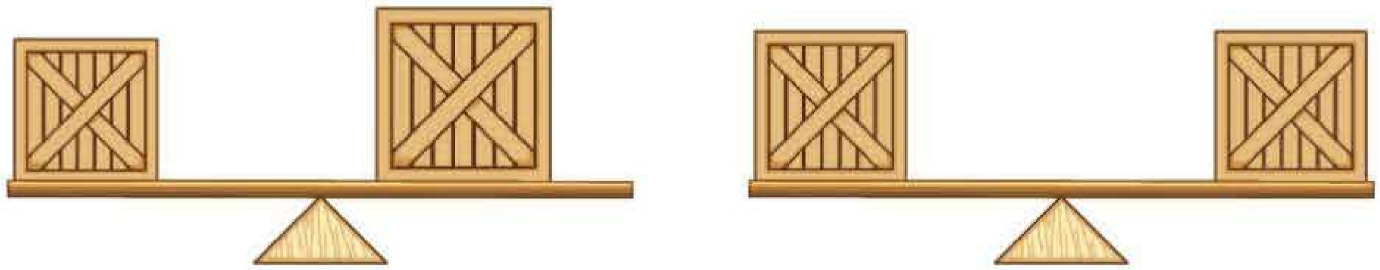
الاستنتاج :

تكون مسطرة ميزان الأعداد (الرافعة) فى حالة اتزان عندما يكون :

ـ حاصل ضرب القوة فى ذراعها مساويًا لحاصل ضرب المقاومة في ذراعها

وهو ما يعرف بقانون الروافع

القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها



خلي بالك :

1 - حاصل ضرب القوة × ذراعها يسمى **عزم القوة.**

2 - حاصل ضرب المقاومة × ذراعها يسمى **عزم المقاومة.**

3 - تكون الرافعة في حالة اتزان عندما يكون **عزم القوة = عزم المقاومة.**

4 – يقاس كل من القوة والمقاومة **بوحدة النيوتن (N) .**

5 - يقاس كل من طول ذراع القوة وطول ذراع المقاومة **بوحدة المتر (m) أو السنتيمتر (cm)**

6 - لحساب وزن الجسم ، نستخدم العلاقة التالية :

وزن الجسم (W) = الكتلة (m) × عجلة الجاذبية الأرضية (g)

امثلة على قانون الروافع

مثال 1: رافعه من النوع الأول القوة المؤثرة عليها 50 N وطول ذراعها 10 Cm تؤثر على مقاومة مقدارها 20 N ، احسب ذراع المقاومة .

الحل : القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

50 × 10 = 20 × ذراع المقاومة

ذراع المقاومة = $\frac{10\times50}{20}$ = 25 Cm

مثال 2 : رافعة من النوع الثالث طول ذراع القوة 5 Cm وطول ذراع المقاومة 15 Cm فإذا كانت المقاومة تساوى300 N، احسب القوة المؤثرة .

الحـــل : القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

القوة × 5 = 300 × 15

القوة = $\frac{15\times300}{5}$ = 900 N

مثال 3 : فى تجربة لإثبات قانون الروافع كانت القوة 50 N والمقاومة 100 N وطول ذراع المقاومة 20 Cm أوجد طول ذراع القوة .

الحـل : القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

50 × ذراع القوة = 100 × 20

ذراع القوة = $\frac{20\times100}{50} = 40\ Cm$

مثال 4 : علق ثقل كتلته 8 g على بعد 50 Cm يسار نقطة الارتكاز، بينما عُلق ثقل آخر وزنه 40 N يمثل القوة يمين نقطة الارتكاز فأصبحت الرافعة متزنة، احسب طول ذراع القوة.

(علما بأن عجلة الجاذبية الأرضية = $10\ m / s^2$)

الحل

وزن الثقل (المقاومة) = الكتلة × عجلة الجاذبية الأرضية = 8 × 10 = 80 N

القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

40 × ذراع القوة = 80 × 50

ذراع القوة = $\frac{50\times80}{40} = 100\ Cm$

الفائدة الآلية للروافع :

نستدل على مدى توفير الرافعة للجهد عن طريق حساب الفائدة الآلية لها من العلاقة التالية :

الفائدة الآلية للرافعة = $\frac{\text{مقدار المقاومة}}{\text{مقدار القوة}}$ او الفائدة الآلية للرافعة = $\frac{\text{طول ذراع القوة}}{\text{طول ذراع المقاومة}}$

تصنيف الروافع تبعا للفائدة الآلية

1 – اذا كانت الفائدة الالية للروافع اكبر من 1 فانها توفر الجهد

(اى ان طول ذراع القوة > طول ذراع المقاومة او القوة < المقاومة)☐

كما فى روافع النوع الثانى مثل كسارة البندق وبعض روافع النوع الاول مثل الكماشة

2 – اذا كانت الفائدة الالية = 1 فانها لا توفر الجهد

(اى ان طول ذراع القوة = طول ذراع المقاومة او القوة = المقاومة)☐

كما فى بعض روافع النوع الاول مثل الارجوحة

3 – اذا كانت الفائدة الالية للروافع اقل من 1 فانها لا توفر الجهد

(اى ان طول ذراع القوة < طول ذراع المقاومة او القوة > المقاومة)☐

كما فى بعض روافع النوع الاول مثل المقص وجميع روافع النوع الثالث مثل ماسك الفحم

خلي بالك :

كلما كان ذراع القوة أطول من ذراع المقاومة، كانت القوة اللازمة أقل وبالتالي الرافعة توفر الجهد.

مثال : علق ثقل كتلتة 2Kg على بعد 15 Cm يمين نقطة ارتكاز رافعة، وعلق ثقل آخر وزنه 30 N يُمثل المقاومة يسار نقطة الارتكاز على بعد X cm فأصبحت الرافعة في وضع أفقى (متزنة)

احسب : 1 - قيمة المقدار (X) 2 - الفائدة الآلية لهذه الرافعة.

(علما بان عجلة الجاذبية الأرضية = $10\ m/s^2$)

الحل :

وزن الثقل = كتلته × عجلة الجاذبية الأرضية = 2 × 10 = 20 N

القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

20 × 15 = 30 × ذراع المقاومة

ذراع المقاومة = $\frac{15\times20}{30}$ = 10 Cm

الفائدة الآلية للرافعة = $\frac{\text{مقدار المقاومة}}{\text{مقدار القوة}} = \frac{30}{20} = 1.5$

الرافعة توفر الجهد لان قيمة الفائدة الالية لهال اكبر من 1

مثال : رافعة من النوع الأول تؤثر عليها مقاومة مقدارها 160 N ، وطول ذراع المقاومة 60 cm ، فإذا كان طول ذراع القوة يساوى 50 cm ، فاحسب قيمة القوة التي تعيد للرافعة اتزانها، وهل الرافعة توفر الجهد أم لا ؟

الحل

1 - القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

القوة × 50 = 160 × 60

القوة = $\frac{60\times160}{50}$ = 192 N

2- الفائدة الآلية للرافعة = $\frac{\text{مقدار المقاومة}}{\text{مقدار القوة}} = \frac{160}{192} = 0.83$

الرافعة لا توفر الجهد لان الفائدة الالية لها اقل من 1

اسئلة على الدرس الثانى

السؤال الاول : اكمل ما ياتى :

1 – تعتبر الروافع نوع من انواع .... التى اخترعها الانسان فى الماضى

2 – تعتبر الرافعة البرجية من الالات .... التى تتكون من العديد من الالات ....

3 – تساعد الالات البسيطة على اداء المهام بسهولة عن طريق .... او .... او ....

4 – يساعد ماسك الفحم على .... بينما يعمل .... فى اداء الاعمال الدقيقة

5 – تستخدم التروس و السيور فى ....

6 – تتكون الرافعة من .... تتحرك حول نقطة ثابتة تسمى .... وتؤثر عليها .... و ....

7 – تنقسم الروافع الى .... انواع

8 – فى روافع النوع الاول تقع .... بين .... و ....

9 – من امثلة روافع النوع الاول .... و .... بينما من امثلة روافع النوع الثانى .... و ....

10 – تقع نقطة تاثير المقاومة بين نقطة الارتكاز و نقطة تاثير القوة فى روافع النوع ....

11 – مضرب التنس والملقط من امثلة روافع النوع ....

12 – تعتبر الراس رافعة من النوع .... بينما يعتبر العضد رافعة من النوع ....

13 – تسمى المسافة بين القوة ونقطة الارتكاز بـ ....

14 – القوة × ذراع القوة = ... × ....

15 – تقاس القوة بوحدة .... بينما يقاس ذراع المقاومة بوحدة ....ز

16 – الفائدة الالية للروافع = $\frac{\text{...................}}{\text{...................}}$

17 – اذا كانت الفائدة الالية اكبر من 1 فانها .... الجهد

18 – اذا كان ذراع القوة اكبر من ذراع المقاومة ، فتكون القوة .... من المقاومة

السؤال الثانى : اكتب ماتدل عليه العبارات الاتية :

1 - وسيلة يستخدمها الإنسان لتوفير الوقت أو الجهد أو كليهما أثناء أداء الأعمال.

2 - ساق متينة تتحرك حول نقطة ارتكاز ويؤثر فيها عند الاستعمال قوة ومقاومة.

3 - المسافة بين نقطة تأثير القوة ونقطة الارتكاز.

4 - المسافة بين نقطة تأثير المقاومة ونقطة الارتكاز.

5 - النقطة التي تدور حولها الرافعة .

6 - قانون يوضح العلاقة بين القوة والمقاومة عند الاتزان.

7 - رافعة تقع نقطة ارتكازها بين نقطة تأثير القوة ونقطة تأثير المقاومة.

8 - رافعة تقع فيها نقطة تأثير المقاومة بين نقطة الارتكاز ونقطة تأثير القوة.

9 - رافعة تقع فيها نقطة تأثير القوة بين نقطة الارتكاز ونقطة تأثير المقاومة.

10 - النسبة بين طول ذراع القوة إلى طول ذراع المقاومة.

السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1 - تختلف الروافع في الشكل والحجم ( )

2 - ميزان الأعداد مثال على رافعة من النوع الثانى ( )

3 - تقع المقاومة بين القوة ونقطة الارتكاز في روافع النوع الثالث ( )

4 - تقع القوة بين نقطة الارتكاز والمقاومة في المكنسة اليدوية ( )

5 - يستخدم المستوى المائل في تغيير اتجاه القوة المؤثرة ( )

6 - يوجد اربع انواع من الروافع ( )

7 - في روافع النوع الأول تقع نقطة الارتكاز بين نقطتي تأثير القوة والمقاومة ( )

8 - يُستدل على مدى توفير الرافعة للجهد من الفائدة الآلية لها ( )

9 - روافع النوع الثانى توفر الجهد دائما ( )

10 - الكماشة رافعة من النوع الأول ودائما يوفر الجهد ( )

11 - تستخدم روافع النوع الثالث فى الأعمال الدقيقة والخطرة ( )

12 - الملقاط لا يوفر الجهد ( )

13 - عند الوقوف على أطراف الأصابع، تمثل اطراف الاصابع نقطة الارتكاز ( )

14 - عضلة العضد تمثل القوة في جسم الإنسان عند حمل الأشياء على الكف ( )

15 - تعد الرافعة البرجية من الآلات البسيطة ( )

16 - عربة الحديقة رافعة من النوع الثاني ( )

17 - في الجهاز الهيكلى للإنسان يعتبر الرأس رافعة من النوع الاول والعضد من النوع الثالث ( )

18 - تساعد التروس والسيور على نقل الحركة وثبات سرعة الدراجة ( )

السؤال الرابع : اختر الاجابة الصحيحة :

1 – فى روافع النوع .... تقع نقطة تأثير المقاومة بين نقطة تأثيرالقوة ونقطة الارتكاز

(الاول – الثانى – الثالث – الرابع)

2 – تعتبر .... رافعة من النوع الاول

(الرأس – القدم عند الوقوف على اطراف الاصابع – العضد – عربة الحديقة)

3 – تقع القوة بين المقاومة ونقطة الارتكاز فى ....

(المقص – ماسك الفحم – عربة الحديقة – الكماشة)

4 – من خصائص الروافع ....

(جميعها صلبة – ترتكز على نقطة ثابتة – تؤثر عليها قوى خارجية – جميع ما سبق)

5 – يمثل مضرب التنس رافعة من النوع ....

(الاول – الثانى – الثالث – لا توجد اجابة صحيحة)

6 – تستخدم السيور والتروس ....

(اداء الاعمال الدقيقة – تجنب المخاطر – نقل الحركة وتغيير السرعة – توفير الجهد)

7 - .... = المقاومة × ذراعها عند اتزان الرافعة

(القوة + ذراعها – القوة ÷ ذراعها – القوة× ذراعها – القوة / ذراعها)

8 – تقاس القوة بوحدة ....

(Cm – Km – Kg – N)

9 – روافع النوع .... تعمل على توفير الجهد

(الاول – الثانى – الثالث – جميع ما سبق)

10 – اذا كانت الفائدة الالية للرافعة 2 فهذا يعنى انها ....

(توفر الجهد – تغير اتجاه القوة فقط – تزيد السرعة – لاتعمل)

11 – اذا كانت الفائدة الالية للرافعة .... فهذا يعنى انها لاتوفر الجهد

(1.5 – 2 – 0.7 – 3)

12 – اذا اثرت قوة مقدارها N 20 على بعد 20 Cm من نقطة ارتكاز رافعة فان مقدار المقاومة التى تبعد 10 Cm عن نقطة الارتكاز لكى تتزن الرافعة = ...

(40 N – 20 N – 50 N – 100 N)

13 – يمكن ان يتساوى ذراع القوة مع ذراع المقاومة فى ....

(الارجوحة – عربة الحديقة – ماسك الفحم – المكنسة اليدوية)

14 – توفر الرافعة الجهد عندما يكون طول ذراع القوة .... طول ذراع المقاومة

(اكبر من – اقل من – نصف – يساوى)

السؤال الخامس : علل لما يأتى :

1 – تعتبر الرافعة البرجية مثال للالات المركبة

2 – يعتبر المقص رافعة من النوع الاول

3 – عربة الحديقة راقعة من النوع الثانى

4 – يعتبر ماسك الفحم رافعة من النوع الثالث

5 – للالات البسيطة اهمية كبيرة فى حياتنا

6 – روافع النوع الثانى توفر الجهد دائما

7 – روافع النوع الثالث لا توفر الجهد

السؤال السادس : ماذا يحدث فى الحالات الاتية :

1 - إذا كانت الفائدة الآلية لآلة بسيطة أكبر من 1

2 - إذا كان طول ذراع القوة يساوى طول ذراع المقاومة

3 - إذا كان طول ذراع القوة أقل من طول ذراع المقاومة

4 - إذا كان طول ذراع القوة أكبر من طول ذراع المقاومة

السؤال السابع : اذكر استخدام كل من :

1 - الإسفين　　2 - المستوى المائل　　3 - التروس والسيور

4 - الرافعة البرجية　　5 - البكرة　　6 - العجلة والمحور

7 - الشاكوش المخلبى　　8 - الملقاط　　9 - ماسك الفحم

السؤال الثامن : مسائل متنوعة :

1 - رافعة من النوع الأول فى وضع اتزان ، فإذا كانت القوة المؤثرة عند أحد طرفيها 200 N ، وطول ذراع القوة فيها 80 Cm وطول ذراع المقاومة 160 Cm احسب قيمة المقاومة ؟؟؟؟؟

2. مسطرة مدرجة طولها 80 Cm علقت من منتصفها بخيط متين بحيث تكون متزنة في وضع أفقي، ثم علق ثقل مقداره 50 N عند أحد طرفيها . اوجد قيمة الثقل اللازم تعليقه عند طرفها الأخر على مسافة 20 Cm من نقطة الارتكاز ؟

3. أرجوحة طولها 4m يجلس طفل وزنه 300 N على طرفها الأيسر وطفل اخر يجلس على بعد 0.5 m من طرفها الأيمن ، ما وزن الطفل الموجود على الطرف الايمن الذي يحقق اتزان الأرجوحة ؟

4. احسب الفائدة الآلية لرافعة ترفع سيارة وزنها 9000 N باستخدام قوة مقدارها 150 N ؟

5. احسب الفائدة الآلية لعربة حديقة إذا كان طول ذراع القوة فيها 50 Cm وطول ذراع المقاومة 25Cm ؟

6. إذا كانت الفائدة الآلية لآلة بسيطة 1.5 وطول ذراع المقاومة فيها 2m احسب طول ذراع القوة